



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA

**“CUANTIFICACIÓN DEL CONTENIDO DE METANOL EN TRES
BEBIDAS ALCOHÓLICAS TRADICIONALES PRODUCIDAS, EN
DIFERENTES LOCALIDADES EN EL CANTÓN ECHEANDIA
PROVINCIA BOLÍVAR”**

Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

AUTORES

YAJAIRA BELÉN CUENCA GARCÍA
LUIS ORLANDO COLLAY YANCHALIQUIN

DIRECTOR

ING. JUAN GAIBOR CHÁVEZ M.Sc.

Guaranda – Ecuador

2015

“CUANTIFICACIÓN DEL CONTENIDO DE METANOL EN TRES BEBIDAS ALCOHÓLICAS TRADICIONALES PRODUCIDAS, EN DIFERENTES LOCALIDADES EN EL CANTÓN ECHEANDIA PROVINCIA BOLÍVAR.”

REVISADO POR:

.....
ING. JUAN GAIBOR CHÁVEZ. M.Sc.
DIRECTOR DE TESIS.

APROBADOS POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS:

.....
ING. DANILO MONTERO SILVA. Mg.
BIOMETRISTA.

.....
ING. EDWIN SOLÓRZANO SALTOS. M.Sc.
ÁREA TÉCNICA.

.....
ING. NELSON MONAR GAVILANEZ. M.Sc.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.

DECLARACIÓN

Nosotros: Yajaira Belén Cuenca García y Luis Orlando Collay Yanchaliquin, autores de la tesis declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra propia autoría; Este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer usos de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa vigente.

.....
Yajaira Belén Cuenca García
C.I. 0201985793

.....
Luis Orlando Collay Yanchaliquin
C.I. 0201994001

AGRADECIMIENTO

Gracias a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial que nos brindó la oportunidad de prepararnos en el ámbito personal y académico, recibiendo conocimientos teóricos y prácticos que seguro serán útiles en el desarrollo profesional.

Un inmenso agradecimiento a la planta docente y administrativa que a más de ser docentes fueron nuestros amigos para alcanzar nuestras metas propuestas. De manera muy particular agradecemos al M.Sc. Juan Gaibor Chávez, director de tesis, hombre humilde con inmensa capacidad humana y profesional, que a través de sus confianzas fuimos reafirmando la naturaleza por qué ser profesional en el área agroindustrial con criterios de calidad y pertinencia, Seguro sin vuestro apoyo sería más difícil el camino a lograr el objetivo propuesto.

Reiteramos nuestro agradecimiento a los Miembros del Tribunal de Tesis por su valioso aporte en la realización del trabajo de investigación en las personas de: Ing. Víctor Montero Silva, Mg., Ing. Edwin Solórzano Saltos, M.Sc., Ing. Nelson Monar Gavilánez, M.Sc. su apoyo fue fundamental para llevar a cabo nuestro trabajo, a la vez nuestro compromiso es multiplicar vuestras enseñanzas ante la sociedad en general.

“La gratitud, como ciertas rosas, no se da en la altura y mejor reverdece en la tierra buena de los humildes”. José Martí.

Yajaira Belén
Luis Orlando

DEDICATORIA

La vida ha sido un duro camino por recorrer, “Dios” Gracias por darme a mis padres Ruth Alicia y Carlos Alberto que han guiado cada segundo de mi vida, entregando lo mejor de ellos, su amor, confianza y perseverancia. Su motivación constante ha hecho de mí, una persona con criterio para luchar y alcanzar lo mejor en la vida.

A mis hermanos Israel y Fabrizio con sus locuras y aventuras han sido mis amigos ideales que juntos hemos aprendido a enfrentar alegrías y tristezas, les quiero mucho.

Diego Humberto mi esposo quien con su amor, confianza y apoyo en el proceso de culminación de mi carrera profesional. Mi pequeño hijo Joaquín Issael por ser la dulzura de mi vida, que me ha dado fuerza y valor para seguir adelante.

Yajaira Belén

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios por estar presente en mi vida dando fuerza y perseverancia en mis metas.

A mi esposa Lucia por su inmenso apoyo incondicional; a mi hijo Oliver por su paciencia.

A mi padre Retelmo, mi madre María, a mis hermanos Ángel, Fausto, Marcelo, Luz y a toda mi familia, a Kaat, Luc, Veerle por haber sido el apoyo constante en mi formación profesional.

Luis Orlando

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO	4
2.1.1.	Historia de las bebidas alcohólicas	4
2.2.	Bebidas alcohólicas	5
2.3.	Clasificación de las bebidas alcohólicas	5
2.3.1.	Bebidas alcohólicas no destiladas o simples	5
2.3.2.	Bebidas alcohólicas espirituosas o destiladas	6
2.4.	Características de las bebidas alcohólicas	6
2.5.	Producción y consumo del alcohol artesanal en el Ecuador	7
2.6.	Producción del alcohol artesanal en la Provincia Bolívar	8
2.6.1.	Producción de etanol (por hectárea y por tonelada de azúcar) y costos	8
2.6.	Historia de elaboración de bebidas alcohólicas artesanales en la provincia Bolívar	9
2.7.	Principales bebidas alcohólicas artesanales en la provincia Bolívar	10
2.7.1.	Historia de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul	10
2.7.2.	La bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul	11
2.7.3.	Historia de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca	13
2.7.4.	La bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca	13
2.7.5.	Historia de la bebida alcohólica artesanal Puro	14
2.7.6.	Proceso general de la elaboración de las tres bebidas alcohólicas Pájaro Azul, Pata de Vaca y Puro	15
2.8.	Caña de Azúcar	21
2.8.1.	Clasificación botánica de la caña de azúcar	22
2.8.2.	La producción de la caña de azúcar a nivel Mundial	22
2.8.3.	La producción de la caña de azúcar en el Ecuador	23
2.8.4.	Producción de la caña de azúcar en la provincia Bolívar	24
2.8.5.	Crecimiento de la caña de azúcar	25

2.8.6.	Las Variedades de la caña de azúcar más cultivadas en el Ecuador	26
2.8.7.	Características de las variedades de la caña de azúcar	26
2.8.8.	Usos de la caña de azúcar	27
2.9.	La Fermentación	28
2.9.1.	La Fermentación alcohólica	29
2.9.2.	Proceso de la fermentación	30
2.9.3.	Fermentación de la caña de azúcar	31
2.9.4.	Condiciones para la fermentación alcohólica	32
2.10.	Metanol	34
2.10.1.	Usos del metanol	36
2.10.2.	Requisitos del metanol para el aguardiente de la caña rectificada	36
2.10.3.	Origen del metanol en las bebidas alcohólicas artesanales	36
2.10.4.	La Intoxicación por metanol	37
2.10.5.	Los Síntomas pueden abarcar	38
2.10.6.	Dosis no apta para ingerir metanol	39
2.10.7.	Diagnóstico	40
2.10.8.	Tratamiento	40
2.10.9.	Relación entre la oxidación de etanol y metanol	41
2.10.10.	La Agroindustria en el cantón Echeandia	42
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	43
3.1.	Materiales	43
3.1.1.	Ubicación del experimento	43
3.1.2.	Situación geográfica	43
3.1.3.	Zona de vida	44
3.1.4.	Recursos institucionales	44
3.1.5.	Material experimental	44
3.1.6.	Material de campo	45
3.1.7.	Material del laboratorio	45
3.1.8.	Equipos	45
3.1.9.	Materiales de oficina	45
3.2.	Métodos	46
3.2.1.	Factores en estudio	46

3.2.2.	Combinación de tratamientos	47
3.2.3.	Descripción del diseño	47
3.2.4.	Modelo matemático del diseño experimental	47
3.3.	Procedimiento	48
3.3.1.	Tipo de análisis	48
3.3.2.	Mediciones experimentales	49
3.3.3.	Análisis físico químico de las bebidas alcohólicas	49
3.3.4.	Descripción del experimento	50
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
4.1.	Identificación de las localidades con mayores producciones de bebidas alcohólicas artesanales: Pájaro Azul, Pata de Vaca y Puro (Puntas).	52
4.1.1.	Productores de las bebidas alcohólicas artesanales en las tres localidades del cantón Echeandia y su distribución	52
4.1.2.	Selección de los mayores productores de las bebidas alcohólicas por comunidad y su distribución	58
4.2.	La Caracterización de las bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca y Puro)	61
4.2.1.	Diagrama de flujo de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul	62
4.2.2.	Procedimiento para elaborar la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul	63
4.2.3.	Diagrama de flujo de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca	65
4.2.4.	Procedimiento para elaborar la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca	65
4.2.5.	Diagrama de flujo de la bebida alcohólica artesanal Puro	68
4.2.6.	Procedimiento para elaborar la bebida alcohólica artesanal Puro	68
4.3.	Características físicas químicas de las bebidas alcohólicas artesanales	71
4.3.1.	Valores de pH en las tres bebidas alcohólicas artesanales	71
4.3.2.	Análisis de Varianza en pH	71
4.4.	Valores de Turbidez en las tres bebidas alcohólicas artesanales	78
4.4.1.	Análisis de Varianza en la Turbidez	78

4.5.	Valores del grado alcohólico en las tres bebidas alcohólicas artesanales	83
4.5.1.	Análisis de Varianza para el grado alcohólico	83
4.6.	Valores de metanol en las tres bebidas alcohólicas artesanales	89
4.7.	Valores de los alcoholes superiores en las tres bebidas alcohólicas artesanales	91
4.8.	Valores de furfural en las tres bebidas alcohólicas artesanales	93
V.	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	95
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
6.1.	Conclusiones	96
6.2.	Recomendaciones	97
VII.	RESUMEN Y SUMMARY	98
7.1	Resumen	98
7.2	Summary	100
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	102
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Nº.	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Requisitos para las bebidas alcohólicas artesanales: Pájaro azul, Pata de vaca, Puro	6
2	Denominaciones de las bebidas alcohólicas de acuerdo a su lugar de origen	10
3	Clasificación botánica de la caña de azúcar	22
4	Taxonomía científica de la caña de azúcar	22
5	Principal cultivo agrícola permanente en la Provincia Bolívar	25
6	Estructura química del metanol	35
7	Propiedades físico química del metanol	35

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

N°.	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Diagrama de flujo de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul	62
2	Diagrama de flujo de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca	65
3	Diagrama de flujo de la bebida alcohólica artesanal Puro	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Etapas del proceso de destilación	17
2	Primer destilado del guarapo para obtener alcohol	19
3	Segundo destilado del guarapo para obtener alcohol	21
4	Fórmula química de la fermentación alcohólica	29
5	Proceso general de la fermentación	31
6	Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul en la comunidad "Limón"	52
7	Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca en la comunidad "Limón"	53
8	Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Puro en la comunidad "Limón"	54
9	Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul en la comunidad La Cena	55
10	Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca en la comunidad La Cena.	56
11	Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Puro en la comunidad La Cena	57
12	Distribución del Productor de las bebidas alcohólicas artesanales Pájaro Azul, Pata de Vaca, y Puro en la comunidad Santa Lucia	58
13	Distribución de la cantidad por productor de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul	59
14	Distribución de la cantidad por productor de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca	60
15	Distribución de la cantidad por productor de la bebida alcohólica artesanal Puro	61
16	Medias de pH en tres tipos de bebidas alcohólicas artesanales	72
17	Medias de pH en las tres localidades	73
18	Interacciones de pH en las tres bebidas alcohólicas artesanales	73
19	Interacciones de pH en las tres localidades	74

20	Valores de pH de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul	75
21	Valores de pH de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca	76
22	Valores de pH de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro	77
23	Medias de turbidez en los tres tipos de bebidas alcohólicas artesanales	79
24	Medias de la turbidez de las tres localidades	79
25	Valores de turbidez de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul	80
26	Valores de turbidez de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca	81
27	Valores de turbidez de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro	82
28	Medias del grado alcohólico de los tres tipos de bebidas alcohólicas artesanales	84
29	Medias del grado alcohólico para las tres localidades	85
30	Interacciones en el grado alcohólico para los tres tipos de bebidas alcohólicas artesanales	85
31	Valores del grado alcohólico de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro azul	86
32	Valores del grado alcohólico de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca	87
33	Valores del grado alcohólico de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro	88
34	Valores del metanol en las tres bebidas alcohólicas artesanales	89
35	Valores de los alcoholes superiores en las tres bebidas alcohólicas artesanales	91
36	Valores del furfural en las tres bebidas alcohólicas artesanales	94

ÍNDICE DE TABLAS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Localización	43
2	Parámetros Climáticos	43
3	Factores en estudio	46
4	Combinación de tratamientos	47
5	Procedimiento a aplicar diseño experimental	48
6	Análisis de varianza (ANOVA)	49

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	TABLA	DESCRIPCIÓN
1		Ubicación del experimento
2		Ubicación Geográfica de los productores
3	7	Base de datos de la Investigación de los productores del Cantón Echeandía
4	8	Selección de los mayores productores de las bebidas alcohólicas artesanales por comunidad del cantón Echeandía
5	9	Base de datos de los análisis físicos – químicos
6	10	Valores del pH en las tres bebidas alcohólicas artesanales
7	11	Análisis de la varianza para pH
8	12	Valores de pH para los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro azul
9	13	Valores de pH de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca
10	14	Valores de pH de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro
11	15	Valores de la turbidez (NTU) de los tratamientos por semana en tres bebidas alcohólicas artesanales
12	16	Análisis de varianza para la turbidez (NTU)
13	17	Valores de la turbidez (NTU) de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro azul
14	18	Valores de la turbidez (NTU) de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca
15	19	Valores de la turbidez (NTU) de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro
16	20	Valores del grado alcohólico en las tres bebidas alcohólicas artesanales
17	21	Análisis de Varianza para el grado alcohólico
18	22	Valores de grado alcohólico de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro azul

19	23	Valores de grado alcohólico de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca
20	24	Valores del grado alcohólico de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro
21	25	Valores del metanol en las tres bebidas alcohólicas artesanales
22	26	Valores de los alcoholes superiores en las tres bebidas alcohólicas artesanales
23	27	Valores de furfural en las tres bebidas alcohólicas artesanales
24	28	Glosario de términos
25		Fotografías de georreferenciación de los productores y recolección, transporte, etiquetado, rotulado y análisis en el Laboratorio UEB.
26		Norma INEN 339 Muestreo
27		Norma INEN 362 Requisitos de aguardientes
28		Norma INEN 340 Determinación de los grados alcohólicos
29		Norma INEN 2014 Determinación de productores congéneres
30		Análisis de laboratorio (Químico) LASA

I. INTRODUCCIÓN

Las bebidas artesanales son producidas a nivel mundial, variando sus características específicas dependiendo de la zona donde la produzca. En el Ecuador la producción y el consumo del licor artesanal conocido como “puntas” corresponde a una práctica ancestral localizadas en diferentes zonas rurales del país, específicamente nos referimos a las provincias de Cotopaxi, Bolívar, Los Ríos; siendo una fuente de ingresos para los productores de caña de azúcar, que por iniciativa propia se han convertido en productores de bebidas alcohólicas, la producción ilegal no ha sido controlada por las autoridades y entidades responsables de garantizar productos de calidad. Esto ha generado diferentes complicaciones para la vida de los consumidores, (López, P. 2011).

La provincia Bolívar con sus cantones: Guaranda, Chimbo, San Miguel, Caluma, y Echeandia cuentan con una superficie de 7.325 has (hectáreas), de caña (*SaccharumRobustum*). Entre las variedades cultivadas, se identifica mayoritariamente, la variedad de caña de origen cubano, de designación técnica POJ-2878, Cunchibina de designación técnica RAGNAR, está es una variedad exclusiva para la elaboración de panela y aguardientes (INEC, 2013).

De acuerdo al Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO, 2014) La producción de las bebidas alcohólicas artesanales en la provincia Bolívar es de 36.583 l/día aproximadamente para el consumo humano Por varias décadas se han elaborado bebidas alcohólicas artesanales, que por su popularidad han sido denominadas de acuerdo a su característica de coloración azul se la conoce como Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puntas que es la más fuerte bebida alcohólica denominada así porque es directamente del jugo de la caña de azúcar, con un alto contenido alcohólico que alcanza hasta los 60 grados alcohólicos.

En la provincia Bolívar las bebidas alcohólicas se elaboran de una forma artesanal; existen aproximadamente 600 productores, directamente involucrados en la producción de bebidas alcohólicas artesanales. Por las nuevas disposiciones legales y filtros de control que ha implementado el Gobierno Central, motivó que se asocien agrupen entre un 30 a 40%, para la aplicación de mejores técnicas de producción, se calcula que son alrededor de 900 familias que viven directamente de la producción de alcohol artesanal (MIPRO, 2014).

En el cantón Echeandia existen 1.200 hectáreas de caña de azúcar cultivadas, 600 familias se dedican a esta actividad, su producción es de 10 TM/has, de la cual el 70% de producción. La actividad socioeconómica sector rural del subtropico, la población está centrada en el cultivo de la caña de azúcar, agricultura de cítricos, productos del subtropico y la elaboración de las bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro), el 30% se dedica a la elaboración de bloques de panela y granulado para consumo familiar y la venta en pequeña escala (MAGAP, 2014).

En el cual la mayor actividad está enfocada a la producción clandestinamente de bebidas alcohólicas sin la aplicación de ninguna normativa de calidad, lo cual ha provocado una serie de complicaciones en la salud de los ciudadanos por la falta de técnicas y control legal en la elaboración de las bebidas, convirtiéndose en un atentado contra la vida de las personas que consumen el licor (Maristela, G. 2007).

La presente investigación abordo la determinación de la presencia de metanol en la bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro) producidas en las Localidades; Limón, La Cena, Santa Lucia, con esto queremos contribuir al bienestar y cuidado de la salud que garantiza el estado ecuatoriano en todas sus manifestaciones. La investigación fue

desarrollada mediante muestreos y análisis periódicos de muestras de bebidas alcohólicas artesanales de los principales productores.

Se plantearon los siguientes objetivos identificados dentro del proceso de investigación:

- Identificar las localidades con mayores producciones de bebidas alcohólicas artesanales: Pájaro Azul, Pata de Vaca, y Puro (Puntas).
- Cuantificar el contenido de metanol en las muestras de bebidas, acorde a lo establecido por la normativa vigente NTE INEN 362; 2014.
- Identificar la presencia de alcoholes superiores en la muestra que posea mayor cantidad de etanol.

II. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Historia de las bebidas alcohólicas

Uno de los hechos más sorprendentes en la historia de la humanidad fue el descubrimiento de las bebidas alcohólicas por todas las agrupaciones étnicas del mundo, desde tiempos remotos están presentes en los ritos y festejos de todos los pueblos. Esto ha hecho pensar a varios autores que existe un movimiento instintivo del hombre hacia esta sustancia, el poder embriagador de estas bebidas, el estado de conciencia de todas las personas que consumen bebidas alcohólicas. El desarrollo de las bebidas se debe en gran medida de las más selectas variedades que han hecho las clases dominantes para satisfacer sus necesidades de placer y ostentación, las clases y tipos de bebidas han sido siempre establecidas por la diversidad de clases sociales.

El progreso de la ciencia y la técnica fue mejorando algunos procedimientos y creando las posibilidades de que surgiesen nuevas bebidas, por ejemplo en nuestro país a través de la destilación que dio el inicio a los aguardientes (Abad, S. 2009).

Si hacemos una aproximación al término “alcohol”, nos encontramos con que este término, de influencia árabe, ha sufrido una serie de cambios semánticos de manera análoga al progreso de la humanidad. En Ecuador las cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) muestran que los consumidores frecuentes de licor tienen sus formas de adquirirlos. El organismo estima que 900.000 ecuatorianos consumen bebidas alcohólicas, con un gasto mensual en hogares de \$ 12'397.109. El 2,5% de la población de entre 12 y 18 años consume algún tipo de bebida de moderación, mientras que el 41,8% toma semanalmente.

Un dato revelador es el perfil socioeconómico del consumidor. El INEC asegura que las personas de menos ingresos son las que destinan más dinero en este consumo, exactamente es el 56,04% de su gasto mensual.

Este segmento poblacional gasta \$ 9,7 millones, frente a los hogares con más de 4 salarios básicos unificados, que gastan \$ 7,6 millones (INEC, 2013).

2.2. Bebidas alcohólicas

Las bebidas alcohólicas son aquellas bebidas que contienen alcohol etílico, también llamado etanol. Podemos distinguir diversos tipos de bebidas alcohólicas por su modo de producción, bien sea por fermentación alcohólica o destilación maceración de sustancias generalmente fermentadas (Abad, S. 2009).

2.3. Clasificación de bebidas alcohólicas

2.3.1. Bebidas alcohólicas no destiladas o simples

- **Bebidas alcohólicas fermentadas**

Son todas las bebidas que se produce por una fermentación de los azúcares, resultantes de la hidrólisis de productos amiláceos, propios de los frutos, semillas o hierbas que se utilicen con bacterias de levadura para obtener alcohol. Se trata de las bebidas alcohólicas más antiguas y, en general, su graduación alcohólica, es decir, su concentración de alcohol, no es muy alta. Suelen oscilar entre los 5º y los 15º. Surgen de la transformación biológica de los azúcares fermentables de un producto vegetal como la cerveza. (Cordero, N. 2007).

2.3.2. Bebidas alcohólicas espirituosas o destiladas

Las bebidas destiladas son las descritas como aguardientes y licores; sin embargo la destilación, agrupa a la mayoría de las bebidas alcohólicas que superen los 20° °G.L. Entre ellas se encuentran bebidas de muy variadas características, que van desde los diferentes tipos de brandy y licor, hasta los de whiskey, anís, tequila, ron, vodka, entre otras, se obtienen a través de un proceso de destilación, por el cual se le aumenta a una bebida fermentada la concentración de alcohol etílico. Estas bebidas suelen tener un grado alcohólico de entre 17 y 45 °G.L. y las más conocidas son por ejemplo la ginebra o el vodka, aguardientes (Cordero, N. 2007).

2.4. Características de las bebidas alcohólicas

Cuadro 1.Requisitos para las bebidas alcohólicas: artesanales, Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro.

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Grado alcohólico a 15 °C	°G.L	28	50	INEN 340
Furfural	*	-	1,5	INEN 344
Alcoholes superiores	*	-	150	INEN 345
Metanol	*	-	10	INEN 347 o 2014
* El volumen de 100 cm ³ corresponde al alcohol absoluto. NOTA: Los alcoholes superiores comprenden: isopropanol, propanol, isobutanol, isoamílico, amílico.				

Fuente: Normas INEN 362 Bebidas alcohólicas, Aguardiente - Requisitos

2.5. Producción y Consumo de alcohol artesanal en el Ecuador

La producción de alcohol artesanal de caña de azúcar en el Ecuador, más conocido como “aguardientes”, que ha correspondido a una práctica ancestral, siendo unas de las meras de ganarse la vida para muchas familias en esta región de Ecuador. En las estribaciones de la cordillera de los Andes, la mayoría de los agricultores cultivan y cosechan la caña de azúcar a mano y producen el alcohol 125.000 litros/día por medio de un proceso tradicional (López, P. 2011).

El etanol de la caña de azúcar muestra los menores costos de producción, seguida por el proceso a partir de almidón de maíz. Finalmente, los costos del etanol a partir de biomasa lignocelulósica siguen siendo elevados, razón por la cual no se ha puesto en funcionamiento hasta el momento una planta comercial que transforme esta materia prima. Sin embargo, muchos centros de investigación de diferentes países están adelantando estudios con miras a disminuir estos costos y llevarlos a niveles rentables para una operación industrial(López, P. 2011).

En Ecuador se consume 50 millones de litros de bebidas alcohólicas en el año, de los cuales, 15 a 20 millones corresponden a licor de contrabando y el producido artesanalmente, exporta entre el 70 y el 80% del alcohol que se fabrica, es decir, entre unas 20 y 30 mil toneladas, según los industriales guayaquileños.

Es importante mencionar que el etanol se lo puede generar no solo de la caña, sino también del banano, yuca, arroz, maíz, trigo, sorgo, cebada y otros productos en la actualidad el país cuenta con aproximadamente 78.000 hectáreas de cultivo de caña de azúcar, que producen alrededor de 10 millones de sacos de 50 kilos de azúcar anualmente, pero el consumo interno es de solo 7,5 millones de sacos, además existen 55.000

hectáreas de caña de azúcar cultivadas en todo el territorio nacional para la producción de otros derivados como panela, aguardiente, mieles, confites, caña fruta(Sánchez, P. 2003).

2.6. Producción de alcohol artesanal en la Provincia Bolívar

La producción del alcohol artesanal en la Provincia Bolívar es de 36.583 litros/día, el costo final de cada litro de “puntas” llega hasta \$2, en relación a los licores embotellados como el Zhumir, cuyo valor es de \$4,50,y los intermediarios por incrementar sus ingresos económicosrealizan mezclan con agua con otras sustancias, para evitar la contaminación del licor se debería vigilar en las fábricas embotelladoras, las autoridades deben tomar en consideración que los verdaderos fabricantes no son el problema, sino la falta de leyes que los regulen para evitar que exista el contrabando (García, M. 2011).

2.6.1. Producción de etanol (por hectárea y por tonelada de azúcar) y costos

La producción de etanol por hectáreas y por tonelada de azúcar se obtiene del etanol a partir de melaza, el rendimiento es de 20 litros por tonelada de caña o alrededor de 1.560 litros por hectárea. Cuando el etanol se obtiene directamente de la caña, el rendimiento es de 70 litros por tonelada de caña, lo que equivale a 5.460 litros por hectárea (IICA, 2007).

2.6.2. Historia de elaboración de bebidas alcohólicas artesanales en la provincia Bolívar

Guanujo una Parroquia urbana de Guaranda, cuya población migró a Echeandia en el siglo XX a sembrar las tierras vírgenes, en donde ahora pequeños productores cultivan la caña (*Saccharum robustum*) de azúcar de variedades Caña cubana- criolla de designación técnica es POJ-2878 y caña de azúcar Cunchibina designación técnica RAGNAR una variedad exclusiva para producción de panela, aguardientes, caña de gallinaza, caña limeña, caña cuencana, son ellos quienes comenzaron a industrializar la bebida artesanal en forma rústica en sus casas como igual decenas de familias lo hacen en toda la Provincia Bolívar, sin la aplicación de ninguna tecnología. (Vargas, G. 2009).

En la provincia Bolívar hay alrededor de 600 productores de las bebidas alcohólicas artesanales, algunos desde antaños eran contrabandistas como Dagoberto Escudero, Ruperto Ibarra, Velasteguí Lara, su mayor comercialización del producto ha sido transportado desde Echeandia en tanques de plástico hasta Guaranda- Guanujo lugar de expendio, de allí se distribuye en envases de plástico para los consumidores, el grado alcohólico del pájaro azul es de 45 – 50 grados, de sabor agradable, picante, como azulado de contrabando, no existía la venta libre, los productores tenían que entregar de dos mil a tres mil litros al estanco para producir otras bebidas, y en la década setenta se dio la venta libre, donde empezó la difusión del pájaro azul, conocido primero como anisado, luego como caldo de gallina, patas de res y del alcohol llamado “Puntas” porque tiene 80 grados alcohólicos, ahora deben sujetarse a nuevas reglas, pero los pequeños productores señalan no contar con los recursos ellos esperan apoyo de las autoridades para regularizar su labor (Herrera, E y Chora, N. 2009).

2.7. Principales bebidas alcohólicas artesanales en la provincia Bolívar

La tradición de las bebidas alcohólicas tradicionales como el pájaro azul, pata de vaca y puro los cuales forman parte de los principales licores artesanales en el Ecuador, se les denomina de acuerdo a su lugar, a su característica propia, su forma de elaboración de cada bebida alcohólica artesanal, ya sea por el sabor o la presentación, sus costumbres de ingerir “puntas” fue asignada desde la colonia para que los afros e indígenas trabajen jornadas prolongadas, duras y hasta riesgosas, En algunos casos su jornal era un pomo de trago, con la ingesta de licor no sentían el cansancio (Villacreses, X. 2013).

Cuadro 2. Denominaciones de las bebidas alcohólicas de acuerdo a su lugar de origen,

CANTÓN	BEBIDA
Guaranda	Pájaro Azul
Caluma	Pata de Vaca
Echeandia	Pata de Vaca, Pájaro azul, Puro
Las Naves	Puro

Fuente: (Velasco, D. 2011).

2.7.1. Historia de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul

La bebida alcohólica el Pájaro Azul es un aguardiente con sabor único, con base de aguardiente de más de 80 años de tradición, originario de Guaranda lo cual ha sido una bebida apetecida y típica del Ecuador para los festejos, en postres, chocolates y preparación de cócteles, con mayor demanda, pero en los últimos meses no puede venderlo, por las muertes

ocasionadas por la ingesta de licor adulterado, en Bolívar los controles a los fabricantes de bebidas se han intensificado (Villacreses, X. 2013).

2.7.2. La bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul

La bebida alcohólica artesanal el Pájaro Azul es de 45 – 50 grados, de sabor agradable, picante, como azulado de contrabando, no existía la venta libre, los productores tenían que entregar de dos mil a tres mil litros al Estanco para producir otras bebidas, y en la década setenta se dio la venta libre donde empezó la difusión del pájaro azul, conocido primero como anisado, luego como caldo de gallina, patas de res y del alcohol llamado Puntas porque es muy fuerte y tiene 80 grados alcohólicos, ahora deben sujetarse a nuevas reglas, pero los pequeños productores señalan no contar con los recursos ellos esperan apoyo de las autoridades para regularizar su labor (Vargas, G. y Escudero, A. 2009).

Dentro de los rasgos distintivos, se estima que el factor principal para producir el licor de la característica del Pájaro Azul es la hoja de mandarina, la misma que en la zona tendría características organolépticas especiales, las que sumadas a las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa) se constituirían en una serie de características consideradas “especiales” del producto.

Las variedades de la caña de azúcar utilizadas para la producción del licor, dependen principalmente de la altura sobre el nivel del mar en la que se desarrolla la siembra. Se distinguen especialmente la caña de azúcar del tipo piojota (POJ) que se utiliza en la zona de Bolívar. Se considera que esta variedad produciría un licor más suave con el mismo grado alcohólico (MAGAP, 2014).

En la parroquia urbana de Guanujo, a una distancia menor de Guaranda, se localizan la mayoría de locales que comercializan el Pájaro Azul, Pata

de Vaca, y Puro, otras variedades de licor que tienen gran demanda entre los visitantes(Vargas, G. 2009).

- **Ingredientes:** Parala preparación del Pájaro Azul se le incorpora al momento de la cocción lo siguiente: anís estrellado, anís de pan, cascara de mandarina y miel de caña.
- **Anís Estrellado:** Es una especia que se asemeja al anís en su sabor que se obtiene del anís en forma de estrella del (Illicium verum), el anís estrellado contiene anetol, que es el componente que le da su sabor, se utiliza en la repostería y en la elaboración de licores.
- **Anís de Pan:** Sus semillas se utilizan como condimento en panificación, elaboración de dulces, reposterías, licores y como medicina para aliviar los cólicos, el 30% de productores utilizan este anís en la preparación del pájaro azul.
- **Mandarina:** Es el fruto de una de las especies de cítricos llamado comúnmente mandarino, es el cítrico más fragante, su cascara es fácil de retirar, en su jugo están presentes en mayor proporción que en los demás cítricos el cual contiene vitamina C, flavonoides y aceites esenciales, en la elaboración del anisado se utiliza su corteza.
- **Miel de Caña:** Es un derivado de la caña de azúcar, de contextura espesa con aspecto similar al de la miel de abeja, su sabor es dulce y su color es oscuro, contiene hidratos de carbono, vitaminas de grupo B u abundantes minerales como hierro, cobre y magnesio. La elaboración es mediante la cocción del jugo de caña hasta la evaporación parcial de agua que contiene el jugo de caña (Núñez, D. 2015).

2.7.3. Historia de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca

El Sr. Juan Naranjo, artesano de la localidad de La Cena, hace un relato sobre la historia de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca, denominada también como una “bebida especial” originaria del cantón Caluma – Los Changuiles, donde hace referencia del presente, pasado y el futuro, una bebida muy apetecible por los turistas llamada “Pata de Vaca”. Las patas de vaca esta bebida forma parte de la receta guarandeña, tiene un contenido proteico gracias a los ingredientes animales incluidos al destilarlo y es excelente para realizar el sabor de la comida (Cardoso, A. 2012).

2.7.4. La bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca

La bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca, consiste en la extracción del jugo (guarapo), utilizando un trapiche, después se procede a la fermentación por 8 días aproximadamente a una temperatura de si se mezcla con panela, es el remedio ideal para sanar las penas de amor y, si se mezcla con panela, 20 a 25 grados centígrados, aquí ocurre un proceso químico el desdoblamiento de los almidones en encimas como son la diastasa, maltasa, maltosa, rápidamente se lo lleva al caldero, este proceso ayudara a la destilación y rectificación, finalmente se añade aditamentos aromáticos, como patas de bovinos (hueso), algunas frutas como la guayaba, piña, papaya (Bermeo, L. 2011).

- **Ingredientes:** Para la preparación de la Pata de Vaca se le incorpora al momento de la cocción lo siguiente: hueso de res, piña y guayaba.
- **Huesos de res:** El hueso de res o hueso blanco, son ricos en vitaminas, minerales, antioxidantes y aminoácidos. Expuesto a

altas temperaturas se descomponen y forman parte de la mezcla de ebullición.

- **Piña:** La piña o el ananá o ananás, es una planta perenne de la familia de las bromeliáceas, nativa de América del Sur. Esta especie, de escaso porte y con hojas duras y lanceoladas de hasta 1 metro de largo, fructifica una vez cada tres años produciendo un único fruto fragante y dulce, muy apreciado en gastronomía, en la elaboración de la Pata de Vaca se utiliza su pulpa, al igual que su corteza.
- **Guayaba:** Es una fruta tropical, comestible delgada de color verde o amarilla cuando está madura es de color roja, es rica en vitaminas C,A,B, con beneficios nutritivos reduciendo los niveles de colesterol.

2.7.5. Historia de la bebida alcohólica artesanal Puro

Con el transcurso del tiempo, al alcohol artesanal se le ha dado un sin número de nombres muchos de ellos se refiere a conceptos ajenos por su preparación, aroma y color, la obtención de la bebida alcohólica el Puro de la caña de azúcar se lo realiza de la extracción 100% del jugo de caña (guarapo), para la molienda se utiliza un trapiche, después la fermentación dura por 8 días aproximadamente a una temperatura de 20 a 25 grados centígrados(OMS, 2011).

- **Ingredientes**

Para la preparación del Puro su principal ingrediente es la Caña de Azúcar, es como un endulzante natural, el cual es extraído mediante procesos de explotación desde su tallo en donde acumula el líquido dulce, su tallo a más de utilizarlo para la producción de azúcar se emplea

como fuente de materias primas para otros derivados, las hojas de la caña sirve como alimento del ganado, también para alimentar a las especies menores obteniendo excelentes resultados en los semovientes.(Núñez, D. 2015).

2.7.6. Proceso general de la elaboración de las tres bebidas alcohólicas Pájaro Azul, Pata de Vaca y Puro

El proceso general para la elaboración de las bebidas alcohólicas artesanales Pájaro Azul, Pata de Vaca y Puro, es el siguiente:

- **Utensilios de producción**

Para la fermentación se utilizan recipientes de madera con una capacidad de 250 a 300 litros de jugo de caña de azúcar. Para medir el jugo fermentado se utiliza el Brixometro (pesa jarabe); para transportar el jugo fermentado se utilizan mangueras de polietileno. En la ebullición del jugo de caña de azúcar fermentado se utilizan los siguientes instrumentos para los destilados, tanto del vinillo como del alcohol.

Los utensilios más empleados en la recolección del alcohol son los tanques metálicos recubiertos por el interior con parafina, otros productores utilizan recipientes de plástico. Antes se usaba los capachos para almacenar y transportar el alcohol.

Para la producción de alcohol consideramos como materia prima al jugo de caña cernido, el que es transportado por mangueras de 1.5 o más pulgadas desde el recipiente de recolección de jugo de caña recién extraído hasta los recipientes de fermentación (cajones de madera).

- **Fermentación**

Para las tres bebidas alcohólicas la fermentación el proceso será el mismo, a los recipientes de fermentación previamente se coloca las madres que cumplen el papel de fermento orgánico, con la función del desdoblamiento de grandes moléculas. Los cajones son cubiertos de bagazo fresco que genera calor apropiado para el ambiente de fermentación. El cual favorece el desdoblamiento de los almidones en encimas como la diastasa, maltasa, maltosa y fructosa. El jugo de caña tiene menos grados Brix que para la elaboración de la panela. Aquí el jugo permanecerá unos tres a cuatro días en reposo, en fermentación. La temperatura ideal para la fermentación es de 20-25°C. Y habrá alcanzado de 7 -8 °G.L.

En este proceso artesanalmente se utiliza un cultivo de fermento que es el almacenado entre la molienda, es un fermento natural y orgánico 100 %, no se basa en levaduras ni otro tipo de fermentos químicos, los productores le denominan “madres” por cuanto este fermento se reproduce rápidamente y puede ser utilizado en todos los recipientes fermentadores, toda vez que se deposita al fondo de ellos cierta cantidad del fermento y luego se hecha el jugo de caña, y se desarrolla el proceso de fermentación.

- **La primera fermentación o cochada**

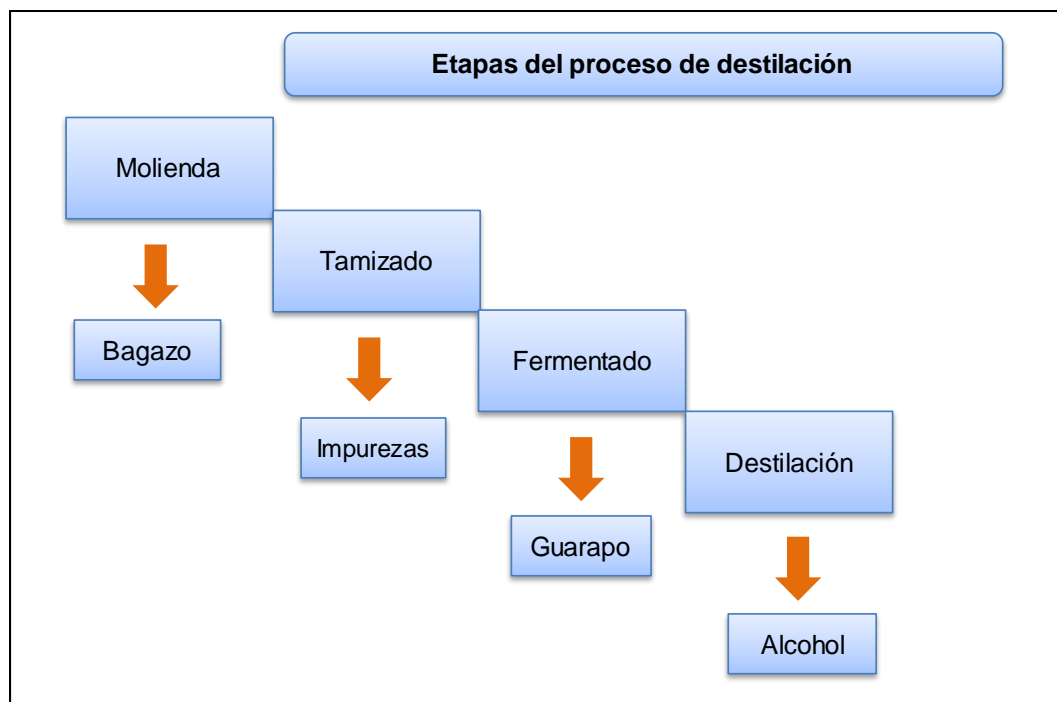
Esta fermentación es lenta hasta que el fermento se reproduzca, pero a partir de la segunda el proceso se acelera solo. De esta manera se tendrá una bebida alcohólica artesanal, con el grado ideal para la destilación. Los azúcares se van desdoblando y se va obteniendo alcohol etílico y gas carbónico que se desprende a través de las burbujas de diferente tamaño.

Esta listo para ser cargado en el caldero y someterlo a la destilación, cuando ya no tiene sacarosa que descomponerse, cuando se pesa con el Brixometro y se obtiene una lectura de cero grados Brix.

- **Las Madres**

Es la base de la fermentación, consistente en carbohidratos, sedimentados durante la fermentación en toda la molienda, además constan solidos precipitados constituyendo el cultivo para la fermentación de la bebida alcohólica por tres a cuatro días. Esta mezcla juega un papel un papel importante en la fermentación el fermento es el que produce la transformación del jugo de caña en la bebida alcohólica, actúa como catalizador, constituyéndose en biocatalizador, es decir, acelera las reacciones químicas propicias para producir alcohol etílico.

Gráfico 1.- Etapas del proceso de destilación



Fuente: (Núñez, D. 2015).

- **Cargada de la parada**

Una vez ha alcanzado su fermentación apropiada y ha cesado la fermentación y el Brixometro nos indique la ausencia de jarabe, se procede con la cargada de la parada con el guarapo listo para el primer destilado, transportándolo mediante el uso de mangueras desde el cajón de fermentación directamente al alambique. Son aproximadamente 200 litros de guarapo (dependerá del tamaño de la caldera) que están listos para la ebullición. Se mide mediante el uso de una medida de maderas que es introducido por un orificio (respiradora) de la caldera (alambique). De esta manera, está listo el guarapo para entrar en el proceso de ebullición e iniciar el primer destilado.

- **Destilación**

La destilación o vinillo que es el primer destilado que parte del guarapo como materia prima. La destilación es un proceso que consiste en calentar el guarapo que ha sido colocado en la caldera, hasta que sus componentes más volátiles pasan a la fase del vapor y luego se enfría ese vapor para recuperar sus componentes en forma líquida por medio de la condensación. La destilación se realiza para separar la mezcla de varios componentes; en la destilación de las bebidas, se logra obtener un condensado en estado puro a partir de los ingredientes.

- **Cargada del horno**

En el momento de cargar al horno con leña, a todo fuego aproximadamente por una hora. El alambiquero debe estar pendiente al punto de ebullición, puesto que debe controlar la temperatura del horno. En esta etapa se añade los ingredientes en las diferentes tipos de bebidas alcohólicas que son:

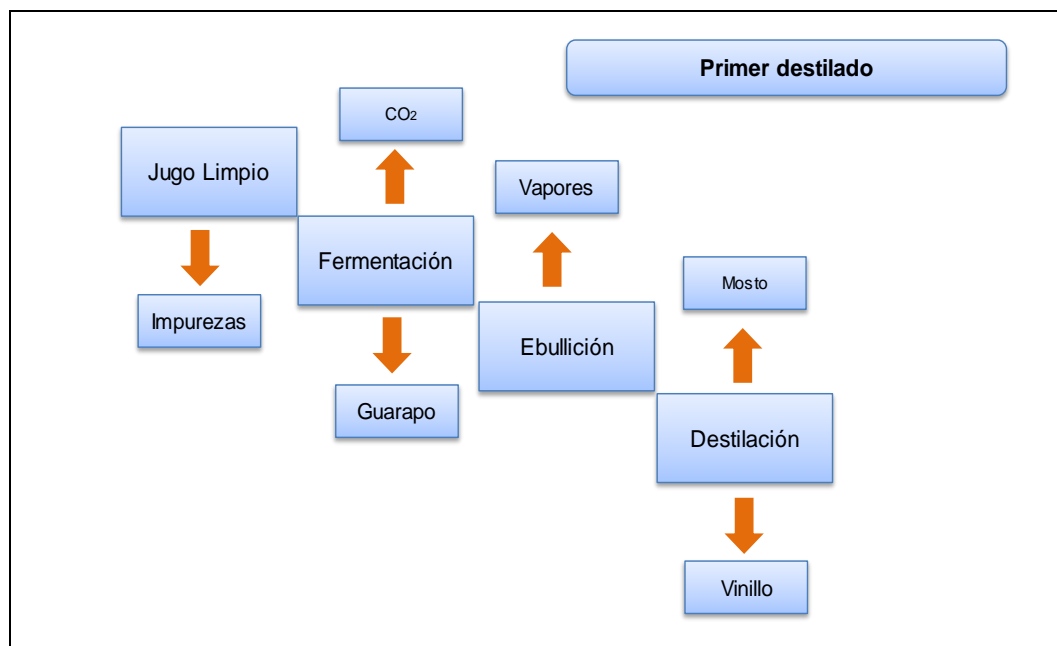
Pájaro Azul: Se le añade anís estrellado, anís de pan, miel de caña, y cascara de mandarina.

Pata de Vaca: Se le añade el hueso de res, frutas como el guineo, guayaba, piña, papaya.

Puro: Se le añade 100 % jugo de caña de azúcar.

El corte: La destilación se corta cuando se suspende la destilación, se deja de recolectar, el destilado enfriando el horno casi por completo, para proceder el descargue, el corte hace el alambiquero conforme a las normas preestablecidas, considerando la calidad del alcohol que desea obtener. Entonces el punto de corte juega un papel importante. Esto se realiza cuando el destilado está en 35 °G.L.

Gráfico 2.- Primer destilado del guarapo para obtener alcohol



Fuente:(Núñez, D. 2015).

- **Segundo destilado**

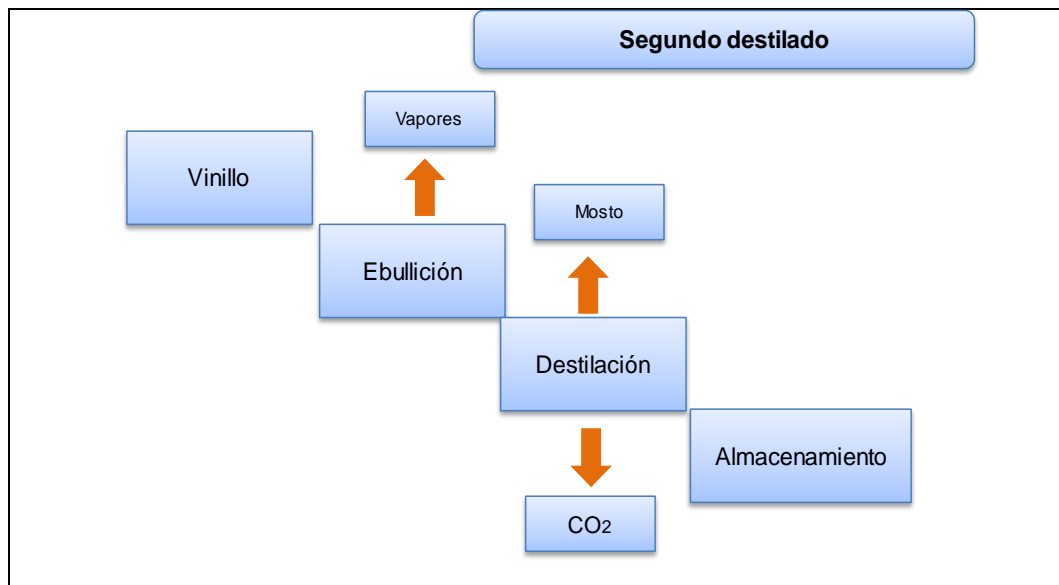
El segundo destilado se le denomina el “El resaque”. Es el proceso que corresponde al segundo destilado, donde obtendremos como producto alcohol.

El cargue de la parada será entonces con vinillo, por ello, la temperatura del horno deberá ser moderada, capaz que la ebullición sea lenta y por tanto la destilación del alcohol también. En este destilado se tendrá la precaución de monitorear la temperatura del destilado, porque si sube la temperatura del destilado es porque la temperatura del horno es disminuida- en este proceso se verificará que el agua del refrigerante circule apropiadamente capaz de que se asegure un enfriado apropiado y logre una destilación fraccionada. El primer destilado del alcohol aproximadamente es de 94 grados, luego se va reduciendo su grado hasta obtener 60 grados, que al mezclarlo con el destilado de los primeros chorros (puntas), se tendrá un alcohol de 80 grados aproximadamente, es decir, trago del bueno.

- **El segundo corte**

Para el segundo corte es importante considerar que el alcohol caliente pesa más que cuando esta frio, por ello, el corte debe hacerse de más de 60 grados, de 65 °G.L.Este corte depende la calidad de los alcoholes que se desea obtener. El destilado luego del corte en la destilación del alcohol, se recolecta como vinillo hasta los 35 grados aproximadamente.

Gráfico 3.- Segundo destilado del guarapo para obtener alcohol



Fuente: (Núñez, D. 2015).

2.8. Caña de Azúcar

La caña de azúcar (*Saccharum Robustum*) conocida como una planta de las gramíneas, apareció en Nueva Guinea y Las Islas Vecinas, la existencia de caña de azúcar en China y en la India puede situarse 6000 años AC. Su empleo para el consumo humano se remonta a 3000 años AC. En India, Alejandro Magno trajo azúcar 365 años antes de nuestra era. Cristóbal Colón en su segundo viaje, llevó esta planta de las Islas Canarias a donde actualmente se conoce como república dominicana. Este cultivo se desarrolló entre 1500 y 1600 en la mayoría de los países tropicales de América (Antillas, México, Brasil, Ecuador, Perú) y durante mucho tiempo ha sido su principal riqueza agrícola (Elmer, A.2011).

2.8.1. Clasificación botánica de la caña de azúcar

Cuadro 3. Clasificación Botánica la caña de azúcar

Nombre común	Caña de Azúcar
Nombre científico	<i>Saccharum</i>
Clase	<i>Angiospermae</i>
Subclase	<i>Monocotyledoneae</i>
Orden	<i>Glumiflorae</i>
Familia	<i>Graminaceae</i>
Género	<i>Saccharum</i>
Especie	<i>Officinarum L.</i>

Fuente: (Dutra, L. 2010).

Cuadro 4. Taxonomía Científica de la caña de azúcar

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Subclase	<i>Commelinidae</i>
Orden	<i>Poales</i>
Familia	<i>Poaceae</i>
Subfamilia	<i>Panicoideae</i>
Tribu	<i>Andropogoneae</i>
Genero	<i>Saccharum</i>
Especie	<i>Officinarum</i>

Fuente: (Dutra, L. 2010).

2.8.2. La Producción de la caña de azúcar a nivel Mundial

La producción de la caña de azúcar a nivel mundial está entre los cultivos de importancia nacional y mundial tanto para la alimentación como para la

industria de bioenergía y productos derivados, está la caña de azúcar, Se estiman unas 25 millones de ha sembradas en el mundo, principalmente para extracción de azúcar, Las diferentes industrias del mundo promueven más de 300 millones de empleos directos por año (Cordero, R. 2012).

Los principales países productores líderes de caña son Brasil, India y China, con aproximadamente 60% de la producción mundial. Y dentro de la industria, va ganando mayor presencia, para la fabricación de bio-combustible, Brasil utiliza el 48% de su producción de caña para producir etanol, el resto para la producción de azúcar (Barragán, W. 2012).

2.8.3. La Producción de la caña de azúcar en el Ecuador

La caña de azúcar es considerada uno de los principales productos de producción en América Latina, Ecuador tiene su importancia aunque en menor grado. Según Banco Central, la producción de la caña de azúcar contribuye con el 1,4% al PIB nacional y genera más de 30.000 empleos directos y 80.000 indirectos desde julio a diciembre(Cardoso, A. 2012).

Según INEC 2011, en el Ecuador la superficie destinada para la producción de la caña de azúcar fue de 94.835.00 hectáreas, de las cuales se produjeron 8.131.819.00 toneladas métricas (Tm) y se vendieron 5.957.208.00 (Tm). Analizando la producción desde el año 2007 hasta el 2011, se puede decir que el mejor año tanto de producción como en ventas fue en 2008; ya que se produjo 9.341.099,00 (Tm) y se vendieron 8.496.482.00 (Tm). Su disminución fue por cambio climático, escasos de mano de obra, altos costos, problemas de cosecha, factores de sembríos. Las procesadoras de caña de azúcar en el Ecuador que cubren el 90% de la producción Nacional.

La superficie cosechada de caña de azúcar ha mantenido una tendencia al alza, con una tasa media de crecimiento a nivel nacional de 0,82% entre 2005 y 2013. Durante el 2013 se observa un incremento de 10,16%. La caña de azúcar está localizada principalmente en la Región Costa. En el 2011 solo la provincia del Guayas alcanzó el 80,82% de la superficie total cosechada de este producto. En la Sierra, las provincias que tienen mayor importancia son Cañar con el 12,96% y Loja con 6,36% de la superficie cosechada. Así mismo, en términos de producción se encuentra que, el 75,19% del total de toneladas de caña de azúcar son producidas en Guayas, seguida por Cañar con 11,31% y Loja con 7,45%.

2.8.4. Producción de la caña de azúcar en la provincia Bolívar

La caña de azúcar está dentro de los 20 cultivos permanentes más importantes en términos de área y producción en la Provincia de Bolívar de disponibilidad situados en diversos pisos ecológicos, tanto en la Región 5 y también a nivel nacional, los 20 cultivos permanentes seleccionados significaron el empleo de cerca de 82 mil ha, con un volumen de producción de 252 mil t.m, lo que implica un aporte del 99,9% en área y 99,9% en volumen, de estos cultivos en Bolívar, son casi todos las frutas tropicales tanto de exportación como para el mercado nacional. En primer lugar, la naranja con 18 mil ha. Sembradas o el 18% de la superficie de cultivos permanentes, cacao en grano con 16.992 ha. (21%), banano con 13.277 ha. (16%) de la superficie, café con 11.540 ha. (14%), plátano con 11.318 ha. o el 14% de la superficie y la caña de azúcar con 5.998 ha. o el 7% de la superficie, por mencionar los más importantes. Estos 6 cultivos tropicales ocupan el 95% del área y el 94% del volumen de producción de cultivos permanentes de la provincia (MCPEC, 2011).

Cuadro 5.El principal cultivo Agrícola permanente en la Provincia Bolívar

Principal Cultivo Agrícola Permanente en la provincia Bolívar					
N ^o	Cultivo	Bolívar		Estructura porcentual	
		Superficie cosechada (ha)	Cantidad cosechada (Tm)	Superficie cosechada (%)	Cantidad cosechada (%)
1	Caña	5.998	0	7%	0%

Fuente: (MCPEC, 2011).

2.8.5. Crecimiento de la caña de azúcar

La caña de azúcar tiene un tallo macizo de dos a cinco metros de altura y cinco o seis centímetros de diámetro. Sus raíces están compuestas por un robusto rizoma subterráneo. El tallo acumula un jugo rico en sacarosa, que se extrae y se cristaliza en la industria para formar el azúcar. La caña sintetiza la sacarosa gracias a la energía que toma del sol en la fotosíntesis, mediante hojas que llegan a alcanzar cuatro metros de longitud. En la parte superior de la caña se encuentra la panocha, que mide unos treinta centímetros de largo. Como planta tropical, se desarrolla mejor en lugares calientes y soleados. Cuando la temperatura es alta alcanza un gran crecimiento vegetativo. Es indispensable que cuente con una adecuada cantidad de agua que permita la absorción, transporte y asimilación de los nutrientes. Se cultiva con éxito en la mayoría de suelos, especialmente los de textura franco limosa y franco arenosa, con materia orgánica y buen drenaje(Sánchez, L.2003).

El periodo de crecimiento de la caña de azúcar toma entre 11 y 17 meses, dependiendo de la variedad de la caña y la zona de cultivo. La planta retoña varias veces y se puede seguir cortando (a estos cortes se les conoce como zafras). Debe renovarse cada siete a diez años con nuevos

retoños porque su riqueza se deteriora con el tiempo, el cultivo es propio de zonas tropicales y subtropicales, y necesita de abundante agua y suelos adecuados para crecer bien. Mediante la fotosíntesis puede absorber hasta el 2% de la energía solar que recibe, para convertirla en un 14% a 17% de sacarosa y 14% a 16% de fibra(Ramírez, G. 2011).

2.8.6. Las Variedades de caña de azúcar más cultivadas en el Ecuador

Entre las variedades de la caña de azúcar de género (*Saccharum Robustum*) más Cultivadas en nuestro país son; POJ, RAGNAR, en diferentes provincias como son: Guayas, Cañar, Los Ríos, Bolívar y Loja; cultivo que representa un rubro muy importante de sustento diario de miles de familias ecuatorianas, ya sea desde el punto de vista económico o social, lo que representa un alto porcentaje de la población económicamente activa del sector agropecuario en el subtropico ecuatoriano, en la caña de azúcar existen algunos factores que pueden interferir en el desarrollo normal de la planta tales como las plagas y enfermedades (Lombeida, G. 2007).

2.8.7. Características de las variedades de la caña de azúcar

Caña Cubana- Criolla designación técnica es POJ-2878

- El aspecto verdoso claro en invierno
- La maduración en verano con aspecto verdoso amarillento
- La gran calidad y sabor
- Tiene textura delgada –media
- Su longitud promedio 2.3m
- Consta de una hoja verde limón
- Su longitud esta entre nudos 9-12cm.

Caña Cunchibina designación técnica RAGNAR

- Una variedad exclusiva para producción de panela, aguardientes.
- Tiene un aspecto rojo anaranjado
- Consta de hojas verdes limón
- Tiene un buen sabor de contextura gruesa y media
- Para la determinación de madurez se considera color del tallo.
- Su longitud consta de un promedio 4-5m
- Su longitud esta entre nudos 12-15cm(Tapuri, R. 2001).

Características de otras Variedades

- La caña de Gallinaza de aspecto morado tanto en hojas, tallos
- La caña limeña de aspecto amarillento con líneas verdes cultivada en baños
- La caña cuencana de aspecto morado y contextura delgada (INIAP, 2007).

2.8.8. Usos de la caña de azúcar

La caña de azúcar es un cultivo agroindustrial de gran importancia, las hojas se utilizan como alimento del ganado, también para alimentar especies menores, con excelentes resultados en su desarrollo.

El principal uso de la caña es como endulzante natural el azúcar, el cual es extraído mediante procesos de explotación desde su tallo en donde se acumula el líquido dulce. Su tallo a más de utilizarlo para la producción del azúcar se emplea como fuentes de materias primas para otros derivados, su utilidad se destina a endulzantes y elaboración de licores como el ron, la caña de azúcar a más de ser utilizada para la producción

del azúcar, se puede emplear como fuente de materias primas (Núñez, D. 2015).

La caña de azúcar se utiliza como fuente principal para la producción del azúcar, panela, melcochas, miel, jugo como bebida refrescante alfeñiques, alcohol, alimento para animales, bio-combustible renovable, papel (Peña, M. 2012).

2.9. La Fermentación

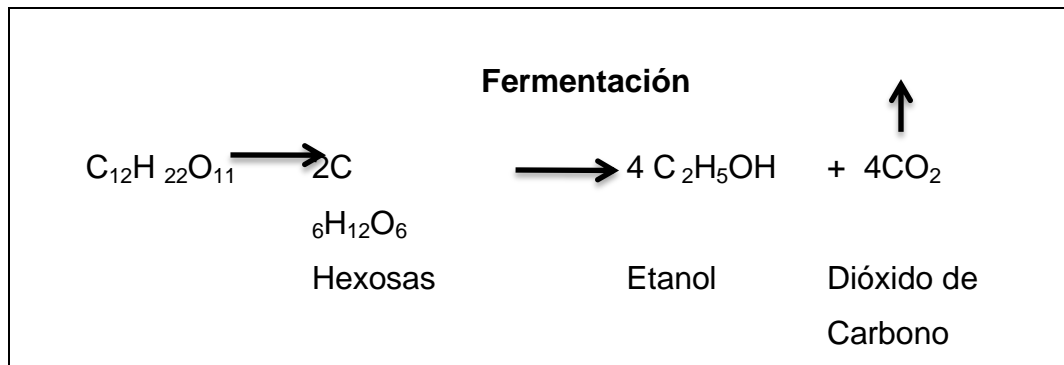
La fermentación alcohólica, comenzó con el descubrimiento de Buchner en 1897, de que un extracto de levadura del que se habían eliminado las células intactas por filtración conservaba la capacidad de fermentar la glucosa a etanol, demostraba que las enzimas de la fermentación pueden actuar independientemente de la estructura celular (Pastor, C. 2007).

Los combustibles más corrientes para la fermentación son los azúcares, en especial la D-glucosa, pero algunas bacterias pueden obtener su energía metabólica efectuando la fermentación de ácidos grasos, aminoácidos, las pirimidinas según las especies. Una clase de fermentación importante de la glucosa, es la fermentación alcohólica.

Para muchas levaduras en un medio adecuado, la fermentación significa la conversión de hexosas, principalmente glucosa, fructosa, mañosa y galactosa en ausencia de aire, en los siguientes productos finales:

Producción de alcohol se lleva a cabo por la acción de enzimas suministradas por la levadura y favorecida por acción de los fosfatos adicionados mediante series de reacciones. Los trabajos de Gay Lussac condujeron a establecer la siguiente ecuación de la fermentación alcohólica (Alvear, L. 2005).

Gráfico 4. Formula química de la fermentación alcohólica



Fuente (Pastor, C. 2007).

2.9.1. La Fermentación alcohólica

El papel esencial de la fermentación alcohólica es formar de manera óptima el etanol y los productos secundarios. La fermentación alcohólica es el proceso por el que los azúcares contenidos en el mosto se convierten en alcohol etílico (Coviell, R. 2009).

La fermentación alcohólica es aquel fenómeno, estrechamente ligado a la actividad vital de las levaduras presentes en el mosto y reguladas por su carga enzimática, por lo cual los azúcares originariamente presentes dan origen a alcohol, anhídrido carbónico y otros productos secundarios (Pastor, C. 2007).

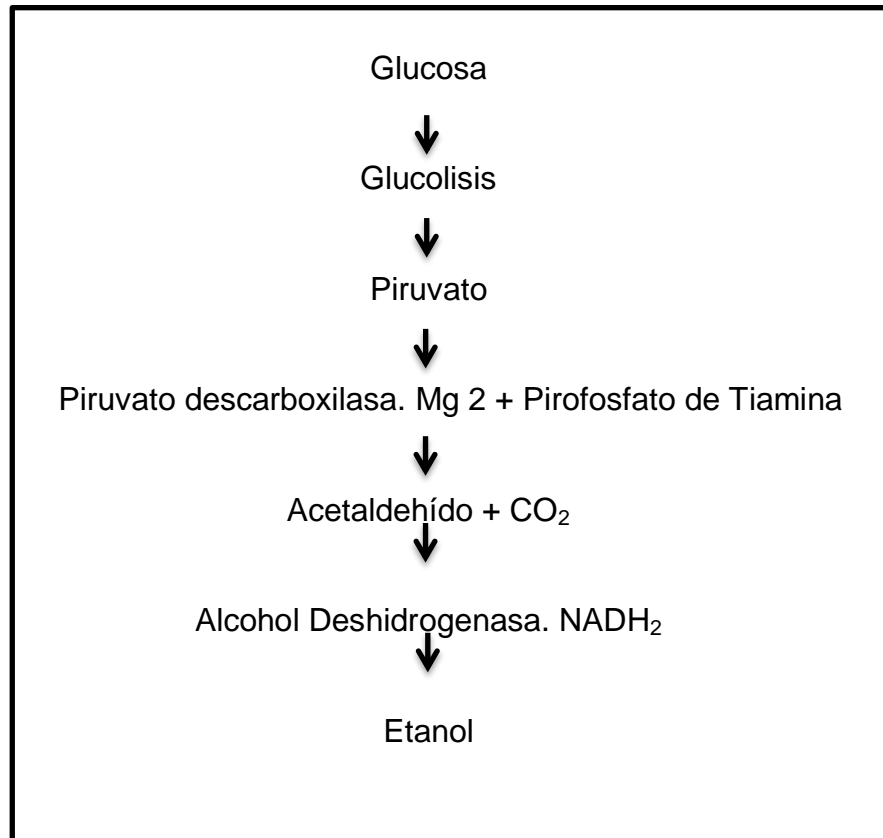
El etanol representa el producto principal de la fermentación alcohólica y puede alcanzar concentraciones de hasta 12 a 14% vol. La síntesis de 1 grado de etanol (1%) volumen, y el CO_2 representa el segundo producto de la fermentación alcohólica. Según la cepa de levadura utilizada se puede considerar un rendimiento medio de gas carbónico de 0,4 a 0,5 gramos de CO_2 por gramo de azúcares degradados (Alvear, L. 2005).

2.9.2. Proceso de la fermentación

El proceso químico de la fermentación comienza con la producción de etanol se basa en una fermentación, que es un cambio químico en las sustancias de naturaleza orgánica llevado a cabo por la acción de enzimas donde sustancias orgánicas complejas se transforman en otras simples.

- El tipo de fermentación alcohólica, en la que los azúcares simples como por ejemplo la glucosa se convierte en alcohol etílico y dióxido de carbono. Normalmente se utiliza la caña de azúcar con un contenido total de azúcar de más de 50 %, con más de 84° Brix a 20 °C, aunque el alcohol etílico también puede ser producido por fermentación de almidón, suero y licor de desechos de sulfito.
- La fermentación alcohólica es llevada a cabo por levaduras, a partir de azúcares de arroz, del trigo, cebada y del maíz, la mayoría de los cuales son del género (*Saccharomyces cerevisiae*) es una de las más utilizadas. En la elaboración de bebidas alcohólicas y alcoholes industriales, el medio de cultivo es el producto final, y en este caso son las propias levaduras las que se desechan o se pueden utilizar como pienso o alimentos de animales (Pereda, M. 2011).
- El Piruvato que se produce durante el catabolismo es transformado a acetaldehído y carbono dióxido por la piruvato descarboxilasa.
- El acetaldehído es reducido por el alcohol deshidrogenasa para dar etanol.

Gráfico 5. Proceso general de la fermentación



Fuente: (Smith, J. 2004).

2.9.2. Fermentación de la caña de azúcar

La fermentación alcohólica de la caña de azúcar es un proceso biológico de fermentación en plena ausencia de aire (oxígeno - O₂), originado por la actividad de algunos microorganismos que procesan los hidratos de carbono (por regla general azúcares: como por ejemplo la glucosa, la fructosa, la sacarosa, sirve con cualquier sustancia que tenga la forma empírica de la glucosa, es decir, que sea una Hexosa.) para obtener como productos finales: un alcohol en forma de etanol (cuya fórmula química es: (CH₃-CH₂-OH), dióxido de carbono (CO₂) en forma de gas y unas moléculas de ATP que consumen los propios microorganismos en su metabolismo celular energético anaeróbico (Smith, J. 2004).

2.9.3. Condiciones para la fermentación alcohólica

Los factores que se deben tener en cuenta para las condiciones de la fermentación alcohólica son los siguientes:

- **Cultivo Iniciador**

La utilización de levaduras liofilizadas dice, 1 gramo de levaduras desecadas contiene de 10 a 30 millones de células prevalentemente vitales, por lo que se recomienda la adición de 15 a 20 g/hl de mosto

- **Levadura**

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* se ha convertido en los últimos años en un organismo seleccionado para su estudio por la biología celular y la genética: los conocimientos fundamentales que se desprenden aún hoy en día permiten clarificar desde una nueva óptica la biología de este organismo y su adaptación al metabolismo fermentativo. Esta es la razón de que se hayan producido numerosos progresos en el conocimiento de la fermentación alcohólica (Flanzy, C. 2000).

La fermentación alcohólica en condiciones enológicas se efectúa en cuasi-anaerobiosis (cantidad de oxígeno disponible en el mosto al comienzo de la fermentación inferior a 10 mg de O₂ por litro). El metabolismo de *Saccharomyces cerevisiae* en tales condiciones es pues estrictamente fermentativo. Considera las levaduras son microorganismos fúngicos unicelulares, dotados de especial facultad zimógena. Esto último se refiere a la capacidad de biosíntesis del complejo enzimático responsable de la fermentación alcohólica, afirma que: el tamaño de las levaduras suele estar comprendido entre 5 y 8 micras (Flanzy, C. 2000).

- **pH del Mosto**

El pH del mosto indica que la reacción óptima para un proceso fermentativo con levaduras se lo debe realizar a un pH de 4.5 y 5.0, la fermentación continua satisfactoriamente cuando el pH del mosto ha sido ajustado entre 4 y 4.5. Este pH favorece a las levaduras y es lo suficientemente bajo para inhibir el desarrollo de muchos tipos de bacterias dice la variación de pH de los mostos quedan supeditadas además del normal desarrollo de las levaduras a que no se perturbe o inhiba el poder enzimático de las enzimas (Betancourt, R. 2001).

- **Concentración de Azúcar**

Para la concentración de azúcar se procede a la multiplicación inicial de la levadura, la concentración de azúcares debe mantenerse en niveles bajos, del 10 a 22 % de concentración de azúcar es satisfactoria, en ocasiones se emplean concentraciones demasiado altas que inhiben el crecimiento de las levaduras (Alvear, L. 2005).

- **Oxígeno Necesario**

Para la presencia de oxígeno tiende a proporcionar una menor producción de alcohol, ya que la levadura pasará a oxidar carbohidratos por medio de la respiración, llevando a la proliferación de levadura y no a la producción de alcohol(Betancourt, R. 2001).

- **Temperatura**

La correcta temperatura para la fermentación pueda tener rangos desde los 13-14 °C hasta los 33-35 °C, las levaduras son microorganismos mesófilos. Cuanto mayor sea la temperatura dentro del rango establecido mayor será la velocidad del proceso fermentativo siendo también mayor la

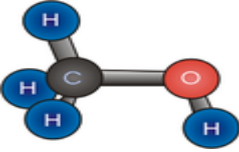
proporción de productos secundarios, sin embargo, a menor temperatura es más fácil conseguir un mayor grado alcohólico, ya que las altas temperaturas hacen fermentar más rápido a las levaduras llegando a agotarlas antes (Flanzy, C. 2000).

2.10. Metanol

El metanol es un compuesto químico (CH_3OH) que fue descubierto por Boyle en 1661 en el alquitrán de madera, que se lo obtenía originalmente, destilando esta materia prima en ausencia de aire, conocido como "Alcohol Metílico" o "Alcohol de Madera" o "Carbinol". Es el más simple de los alcoholes, se caracteriza por ser líquido, Volátil de olor similar al etanol poco más fuerte y menos agradable su sabor, incoloro, altamente inflamable la mezcla vapor aire es explosiva, y altamente tóxico porque se transforma en formaldehído a su vez se transforma en ácido fórmico por la enzima alcohol deshidrogenasa.

El metabolismo del metanol comprende la formación de formaldehído por una oxidación catalizada a través del alcohol deshidrogenasa (ADH), El formaldehído es 33 veces más tóxico que el metanol, pero es rápidamente convertido a ácido fórmico, que es 6 veces más tóxico que el metanol (Rodríguez, R. y Uribe, M. 2009).

Cuadro 6. Estructura química del metanol

	
Nombre IUPAC	
Metanol	
General	
Otros nombres	Carbinol Alcohol metílico Alcohol de madera Espíritu de madera.
Fórmula semidesarrollada	CH ₃ -OH
Fórmula molecular	CH ₄ O

Fuente: (Rodríguez, R. y Uribe, M. 2009).

Cuadro 7. Propiedades fisicoquímicas del metanol

Características	Valor
Apariencia	Incoloro
Pureza	99 %
Solubilidad en el agua	soluble (20° C)
Peso Molecular	32 g/mol.
Densidad	0.79 kg/l.
Viscosidad	0,59 mPa·s a 20 °C.
Punto de fusión	- 97 °C
Punto de ebullición	65 °C

Fuente: (Yúfera, E. et al. 2010).

El metanol se obtiene a gran escala a partir del gas de agua o gas de síntesis, esta reacción se produce a una temperatura de 300-400 °C y a una presión de 200-300 atm, Los catalizadores usados son óxido de zinc(ZnO) y óxido de cromo(Cr₂O₃). El gas de síntesis (CO + H) se puede obtener de formas distintas una de las formas de obtención del gas de síntesis es a partir de la combustión parcial del gas natural en presencia de vapor de agua(Rodríguez, R. y Uribe, M. 2009).

2.10.1. Usos del metanol

El metanol se emplea como anticongelante en vehículos, disolvente industrial en tintes, resinas y adhesivos, combustible, y como materia prima en la fabricación de formaldehído, en la elaboración de la medicina (Ramírez, G. 2009).

2.10.2. Requisitos de metanol para el aguardiente de la caña rectificada

En la bebida alcohólica el requisito de metanol en aguardiente de caña rectificado en Ecuador es de 10mg/100ml de alcohol anhidro como valor máximo permitido, por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE-INEN 362:2014, esta norma establece los requisitos que debe cumplir los aguardientes para ser considerados aptos para el consumo humano (INEN, 2014).

2.10.3. Origen del metanol en las bebidas alcohólicas artesanales

El origen del metanol en las bebidas alcohólicas se genera como producto secundario de la fermentación alcohólica y, sobre todo, como resultado de la hidrólisis parcial de las pectinas que provienen del fruto.

En los vinos (bebidas procedentes de frutas) suele estar en pequeña proporción, siendo en las bebidas destiladas donde aumenta su concentración, debido a ser volátil.

En bebidas procedentes de cereales y sus correspondientes destilados, los niveles de metanol son menores por tener un contenido en pectina menor que el de las frutas, su efecto tóxico que puede llegar a causar ceguera suele ser debido al consumo de bebidas a las que fraudulentamente se adicionó metanol para aumentar su graduación alcohólica.

El metanol no es producto de la fermentación alcohólica, su presencia se da por la desertificación de las pectinas estearasas presentes en las frutas. El contenido de metanol es de 10 mg /100 ml de alcohol para aguardientes (Sánchez, L.2005).

2.10.4. La Intoxicación por metanol

La toxicidad por metanol se da por la ingestión es de 0,1g metanol/kg peso corporal o más, es considerada como grave, la ingestión de más de 1 g metanol/kg peso corporal siendo potencialmente letal, La exposición por inhalación de una concentración de más de 1309 mg/m³ (1000 ppm) o el contacto prolongado o extenso de la piel puede causar también toxicidad sistémica(Gamarra, A. 2007).

La intoxicación más común del alcohol metílico se tratan con etanol que produce a partir del consumo de productos alcohólicos ilegales para competir y retrasar con él su metabolitos, fabricadas clandestinamente, los síntomas por inhalación que por ser más pesado que el aire puede causar asfixia en espacios poco ventilados, teniendo como síntomas principales tos, vértigo, dolor de cabeza y náuseas, Los primeros síntomas por ingestión del metanol es: depresión, náusea y vómitos,

luego la formación de metabólicos tóxicos que provocan acidez, la cual afecta a la retina, Una vez absorbido se dirige al hígado donde sufre procesos de oxidación a una velocidad de siete veces menor comparada con las del alcohol etílico o etanol(FAO, 2014).

El metanol a elevadas concentraciones, el metanol puede causar dolores de cabeza, mareos, náuseas, vómitos y la muerte, Una exposición aguda puede causar ceguera y una exposición crónica puede ser causa de daños al hígado, afecta principalmente al SNC (Sistema Nervioso Central), produciendo deterioro del nivel de consciencia y convulsiones (Vladimir, L. 2001).

Cuando se ingiere en pequeñas cantidades, el etanol suele producir sensación de euforia en el organismo, aunque se trate de una sustancia depresora. Al ingerir mayores cantidades se afecta la coordinación mental y física, llegando en ocasiones a producir la muerte(Vladimir, L. 2001).

2.10.5. Los Síntomas pueden abarcar

Pulmones y vías respiratorias

- Dificultad respiratoria
- Paro respiratorio

Ojos

- Ceguera
- Visión borrosa
- Dilatación de las pupilas}

Corazón y vasos sanguíneos

- Convulsiones
- Presión arterial baja

Sistema nervioso:

- Comportamiento agitado
- Coma
- Mareo
- Dolor de cabeza
- Crisis epiléptica

Piel y uñas

- Uñas y labios azulados

Estómago e intestinos

- Dolor abdominal (fuerte)
- Diarrea
- Problemas con la función hepática
- Náuseas
- Pancreatitis
- Vómitos

2.10.6. Dosis no apta para ingerir metanol

La dosis tóxica no apta por ingerir metanol es de 10– 30 ml, considerándose potencialmente letal una dosis de 60 – 240 ml. El resultado final va a depender de la cantidad ingerida y la prontitud con la que se recibe la atención médica apropiada ,Los síntomas se inician entre los 40 minutos y 72 horas post-ingesta dependiendo del tiempo que tardan en formarse los metabolitos tóxicos, y consisten en embriaguez (Córdoba, D. 2012).

El metanol es tóxico tanto como líquido o como vapor. Puede ingresar al organismo por la nariz, la boca o la piel (especialmente por vía de cortes o

lastimaduras) y es rápidamente absorbido por los fluidos del cuerpo (Dueñas, A.2003).

A partir de una concentración sanguínea equivalente a beber más de 10 tragos sin descanso alguno, puede ocurrir una intoxicación severa; cualquier otro aumento en las concentraciones puede provocar desde inconsciencia hasta coma profundo y muerte por depresión respiratoria (López, P. 2011).

2.10.7. Diagnóstico

Los criterios para el diagnóstico son:

- a) Los antecedentes de la ingesta del alcohol
- b) La visión borrosa
- c) La respiración rápida y superficial (acidosis)
- d) El nivel de metanol en la sangre; Cifras superiores a 20 mg/100 ml son indicativos de intoxicación severa y requieren tratamiento con etanol, niveles superiores a 50 mg/ 100 ml son indicación para la hemodiálisis.
- e) Los gases arteriales; el pH y la concentración sanguínea de bicarbonato delimitan la gravedad del cuadro
- f) La presencia de forma aldehído o ácido fórmico en la orina

2.10.8. Tratamiento

- El lavado gástrico con carbón activado en las primeras cuatro horas después de la ingestión
- Los líquidos parentales
- El vendaje ocular precoz
- El manejo de la acidosis mediante la administración de bicarbonato de acuerdo con los gases arteriales

- La administración parental de etanol (1mg / kg). Se utiliza la infusión en lo venenoso de etanol absoluto diluido en dextrosa al 5% en AD, para pasar en 15 minutos, continuando con una dosis de 125 mg / kg/hora para mantener la concentración sanguínea de etanol de 100 - 200 mg/dl, las cuales causan ebriedad; este tratamiento debe mantenerse por 72 horas(Dueñas, A.2003).

2.10.9. Relación entre la oxidación de etanol y metanol

El metanol ocasiona menos ebriedad que el etanol y de hecho, este signo no es importante en la intoxicación por alcohol metílico, salvo que se consuma una cantidad muy grande o se ingiera además etanol. Hay un período de latencia asintomático de 8 a 36 horas antes de que surjan los síntomas de la intoxicación(Bazua, C. 2005).

Si el sujeto bebió etanol simultáneamente en volúmenes suficientes, puede retrasarse en grado extraordinario y a veces, abortarse la aparición de signos y síntomas de intoxicación por metanol. En tales casos, es notoria la intoxicación por etanol y quizás no se sospeche que el sujeto ingirió metanol (Robert, D. 2005.).

El alcohol etílico compite con el alcohol metílico por la enzima alcohol deshidrogenasa, teniendo el primero mucha mayor afinidad por la enzima. De esta manera, el metanol se desvía de su ruta metabólica y no se biotransforma a formaldehído y ácido fórmico, responsables de su toxicidad. Por los motivos mencionados, se utiliza etanol (alcohol puro) diluido en agua o en alguna bebida gaseosa para administración oral o soluciones adecuadas para administración intravenosa como tratamiento en una intoxicación con metanol. Se realiza un tratamiento alcalino (bicarbonato) para combatir la acidosis metabólica (Jacobs, M. 2006).

2.10.10. La Agroindustria en el cantón Echeandía

El cantón Echeandía se encuentra situado al noroccidente de la provincia Bolívar, climáticamente pertenece a la zona subtropical, lo cual favorece su economía, ya que la mayor parte de la población se dedica a la agricultura, con la producción que prevalece al cultivo de la caña de azúcar, el cantón comprende la cabecera cantonal, no posee parroquias rurales pero los recintos más importantes son: Limón, Río Verde, Galápagos, Santa Lucía, Orongo, Soloma, Barraganete, Pitiambe, Naranjo Agrio Y Sabanetillas. Supoblación de 12.100 habitantes, el 50.9% de la población es en el sector urbano la mayor actividad es la agricultura, ganadería y silvicultura (INEC, 2010).

Existen algunas pequeñas iniciativas agroindustriales, entre las que sobresale el procesamiento de la caña de azúcar (panela y varias bebidas alcohólicas) en diferentes comunidades de la zona del cantón, durante los últimos años por existir un gran cantidad de cacao sus habitantes del sector rural realizan el procesamiento de frutas, y cultivos de Cacao para la obtención de chocolates en pequeñas cantidades elaboradas artesanalmente.

Los índices de pobreza han motivado a la población a la fabricación de artesanías en la carpintería, mueblería y la fabricación de carrocerías de madera y metal, así como pequeñas unidades de metal mecánica. La ubicación geográfica del cantón permite el cultivo de pastos, frutales guineo, naranja, cacao, naranjilla, plátano, orito, caña de azúcar y dentro de los cereales (maíz y arroz). De muchas familias lo cual permite mantener una economía de subsistencia (Diagnóstico Productivo del Cantón Echeandía, 2004).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Ubicación del experimento

La presente investigación se realizó en el Laboratorio de análisis del Instituto de Investigación de la Universidad Estatal de Bolívar.

Tabla1.- Localización

Detalle	Localidad
Cantón	Guaranda
Provincia	Bolívar
Parroquia	Guanujo
Dirección	Av. Ernesto Che Guevara s/n y Av. Gabriel Secaira

Fuente: Datos de campo 2015.

3.1.2. Situación geográfica

Tabla 2.- Parámetros climáticos

Altitud	2.800msnm
Latitud	01° 34' 15''Sur
Longitud	78° 0' 02''W
Temperatura máxima	21° C
Temperatura. Mínima	7° C
Temperatura. media	14.4 ° C
Precipitación promedio anual	980 mm
Heliofania:	900/horas/luz/año
Humedad Relativa	70%
Velocidad del viento	6 m/s

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y Del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar (2014).

3.1.3. Zona de vida

De acuerdo con la clasificación de la zona de vida, realizado por L. Holdridge, el sitio corresponde a la formación Bosque Húmedo Montano Bajo (Bhmb).

3.1.4. Recursos institucionales

Esta información se obtuvo desde:

- Biblioteca de la Universidad Estatal de Bolívar (Facultad).
- Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP).
- Centro de Investigación Nacional de Cañas del Ecuador (CINCAE).
- Ministerio de Salud Pública (MSP).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).
- Normas Técnicas Ecuatoriana (NTE) Instituto Nacional de Normalización y Estandarización (NTE, INEN).
- Organización Mundial de Salud (OMS).
- Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO).
- Sitios Web (Internet).
- Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua con estadísticas agropecuaria Ecuador (ESPAC).
- Información de los principales productores de las bebidas artesanales en el sector de Echeandia, mediante Visitas de campo en sitio, a las diferentes asociaciones productoras de Pájaro azul. Pata de vaca, Puro.

3.1.5. Material experimental

- Pájaro Azul
- Pata de Vaca
- Puro

3.1.6. Material de campo

- Indumentaria
- Libreta de apuntes
- Cámara fotográfica digital
- Marcadores.
- Estación meteorológica
- GPS
- Envases de vidrio de 500 ml.
- Caja térmica

3.1.7. Material de laboratorio

- Alcoholímetro de Gay-Lussac
- Termómetro
- Potenciómetro
- Pipeta de 10 ml
- Pera de succión
- Probeta de 250 ml
- Vaso de precipitación 250 ml.

3.1.8. Equipos

- Turbidímetro portátil marca HACH.
- Cromatografo de gases 7890 A System.

3.1.9. Materiales de oficina

- Computador con sus respectivos accesorios
- Lápices
- Tabla porta papel

- Borrador
- Papel bond
- Flash Memory
- Carpetas
- Archivero.
- Etiquetas

3.2. Métodos

En el presente trabajo de investigación se procedió a la Identificación de los productores con mayores producciones .Para la identificación de los productores, se aplicó, sistemas de información geográfica donde se realizó trabajos de georreferenciación.

3.2.1. Factores en estudio

Tabla 3.- Factores en estudio

FACTOR	CÓDIGO	NIVELES
Tipos de bebidas alcohólicas artesanales	A	a ₁ = Pájaro Azul a ₂ = Pata de vaca a ₃ = Puro
Localidades	B	b ₁ = Limón b ₂ = La Cena b ₃ = Santa Lucia

Elaborado por: (Yajaira C, Luis C, 2015).

3.2.2. Combinación de tratamientos

Tabla 4.- Combinación de Tratamientos

Tratamientos Nro.	Código	Detalle
T1	a ₁ b ₁	Pájaro Azul+ Limón
T2	a ₁ b ₂	Pájaro Azul + La Cena
T3	a ₁ b ₃	Pájaro Azul+ Santa Lucia
T4	a ₂ b ₁	Pata de Vaca + Limón
T5	a ₂ b ₂	Pata de Vaca + La Cena
T6	a ₂ b ₃	Pata de Vaca + Santa Lucia
T7	a ₃ b ₁	Puro + Limón
T8	a ₃ b ₂	Puro + La Cena
T9	a ₃ b ₃	Puro + Santa Lucia

Elaborado por: (Yajaira C, Luis C, 2015).

3.2.3. Descripción del diseño

El diseño Experimental para la presente investigación es un diseño factorial (AxB) completamente aleatorizado.(3x3x8).

3.2.4. Modelo matemático del diseño experimental

Para lo cual corresponde el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk}= Es la ijk-ésima observación de la variable respuesta.

μ=Es el efecto medio general.

α_i = Es el efecto del i-ésimo nivel del Renglón (Factor A).

β_j : Es el efecto del j-ésimo nivel de la Columna (Factor B).

$(\alpha \beta)_{ij}$ = Es el efecto de la interacción entre α_i y β_j (interacción del Factor A y el Factor B).

ε_{ijk} = Es el componente del error aleatorio

3.3. Procedimiento

Tabla 5.- Procedimiento a aplicar diseño experimental

N° de tratamiento	9
N° de repeticiones	8
N° Unidades investigativas	72
Tamaño experimental	500ml

Elaborado por:(Yajaira C, Luis C, 2015).

3.3.1. Tipo de análisis

Para establecer las diferencias entre los tratamientos se aplicó el análisis de varianza (ANOVA).

- Para la realización de las TABLAS ANOVA y prueba de DMS (diferencia mínima significativa) se utilizó el paquete estadístico Statgraphics.

Tabla 6. Análisis de varianza (ANOVA)

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Efecto A (a-1)	2
Efecto B (b-1)	2
Efecto AB (a-1) (b-1)	4
Error (axb) (R-1)	63
Total (axb) (R)	72

Elaborado por: (Yajaira C, Luis C, 2015).

- Prueba de DMS (diferencia mínima significativa) al 5%, para factores en estudio.

3.3.2. Mediciones experimentales

En esta investigación se realizó:

- La identificación y selección de tres productores de bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro) en las comunidades del Limón, La Cena y Santa Lucía en el cantón Echeandía.
- La toma de muestras según la Norma INEN 339.

3.3.3. Análisis físicos químicos de las bebidas alcohólicas

- **pH:** Se utilizó un potenciómetro, según la Norma INEN 389.
- **Turbidez (Unidades nefelométricas).** Se utilizó un Turbidímetro según la Norma 1108; 2011.

- **Grado alcohólico:** Según la Norma INEN 340.
- **Metanol:** Según la Norma INEN 2014.
- **Alcoholes superiores:** Según la Norma INEN 2014.
- **Furfural:** Según la Norma INEN 2014.

3.3.4. Descripción del experimento

- **Selección de los Productores**

Previo la visita in situ, se procedió a seleccionar a los artesanos e identificar al mayor productor de los mismos, se aplicó mediante el sistema de información geográfica.

- **Recolección de las muestras**

Se procedió a tomar las muestras de las bebidas alcohólicas artesanales de acuerdo a la norma INEN 339, en envases de vidrio con cantidades de 500ml de las diferentes localidades: Limón, La Cena, y Santa Lucía que fueron identificadas con mayores producciones de alcohol artesanal.

- **Traslado de las muestras**

El traslado de las muestras se realizó utilizando una caja térmica, hasta el laboratorio del Instituto de Investigación de la Universidad Estatal de Bolívar, para sus análisis respectivos.

- **Determinación del pH**

La determinación del pH en las muestras de las bebidas alcohólicas artesanales se trabajó basándose en la norma INEN 341.

- **Determinación del grado alcohólico (°GL)**

La determinación del grado alcohólico en las muestras de bebidas alcohólicas artesanales se realizó basándose a la norma INEN 340.

- **Determinación de la Turbidez unidades nefelométricas (NTU)**

La determinación de la turbidez en las muestras de las bebidas alcohólicas artesanales se trabajó basándose en la norma INEN 1108.

- **Análisis químico**

Para la determinación del contenido de metanol, alcoholes superiores, y furfural, en las muestras de bebidas alcohólicas artesanales se realizó de acuerdo a la norma INEN 2014.

- **Reportes de resultados**

Los reportes de los resultados se verificaron mediante análisis físicos químicos realizado en el Instituto de Investigación de la Universidad Estatal de Bolívar y los resultados de análisis químicos realizados en el Laboratorio de aguas y alimentos (LASA) de la ciudad de Quito.

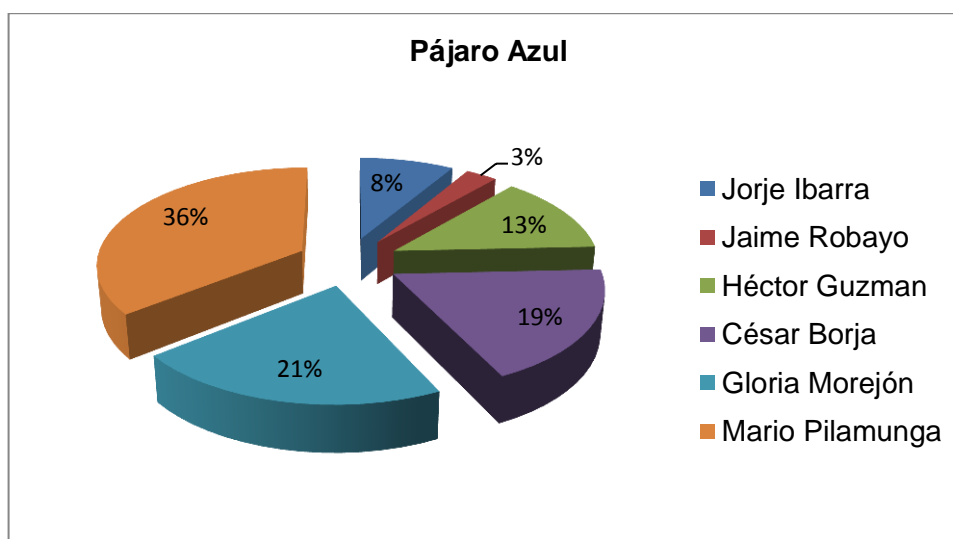
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de las localidades con mayores producciones de bebidas alcohólicas artesanales: Pájaro Azul, Pata de Vaca y Puro (Puntas).

En el Anexo 2. Indica el estudio fue realizado en las comunidades de Santa Lucía, Limón y la Cena, pertenecientes al Cantón Echeandia, lugares donde se encontraron las mayores producciones de bebidas alcohólicas artesanales.

4.1.1. Productores de las bebidas alcohólicas artesanales en las tres localidades del cantón Echeandia y su distribución

Gráfico 6. Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul en la comunidad “Limón”



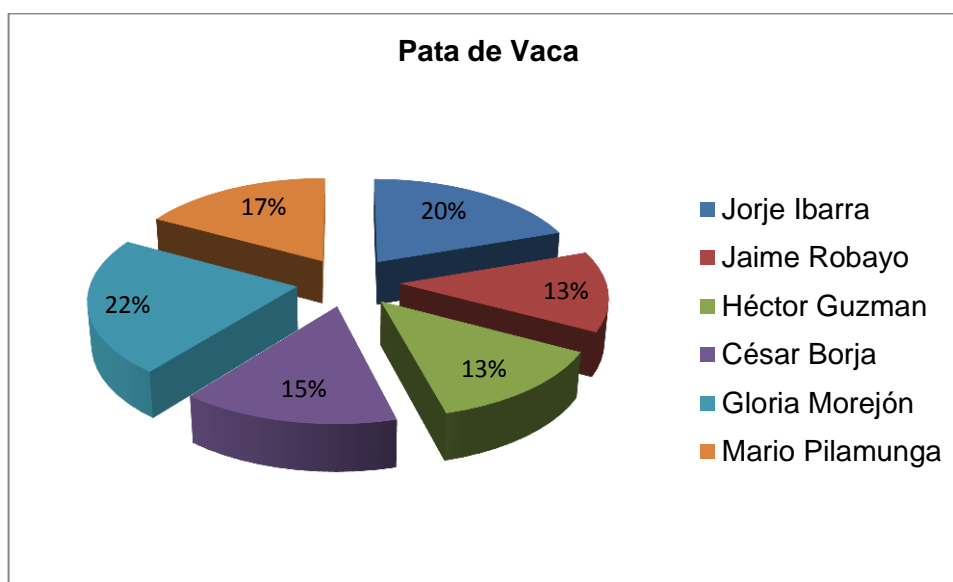
Fuente: Datos de Campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En la comunidad “Limón” se encuentran los productores; Mario Pilamunga que produce 2500 l/año que representa el 36% de la producción, Gloria Morejón con una producción de 1500 l/año que representa el 21% de producción, César Borja produce 1300 l/año que representa el 19% de la

producción, Héctor Guzmán produce 900 l/año que representa el 13% de la producción, Jorge Ibarra produce 600 l/año que representa el 8% de la producción, Jaime Robayo produce 200 l/año que representa el 3% de la producción.

Gráfico 7. Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca en la comunidad “Limón”

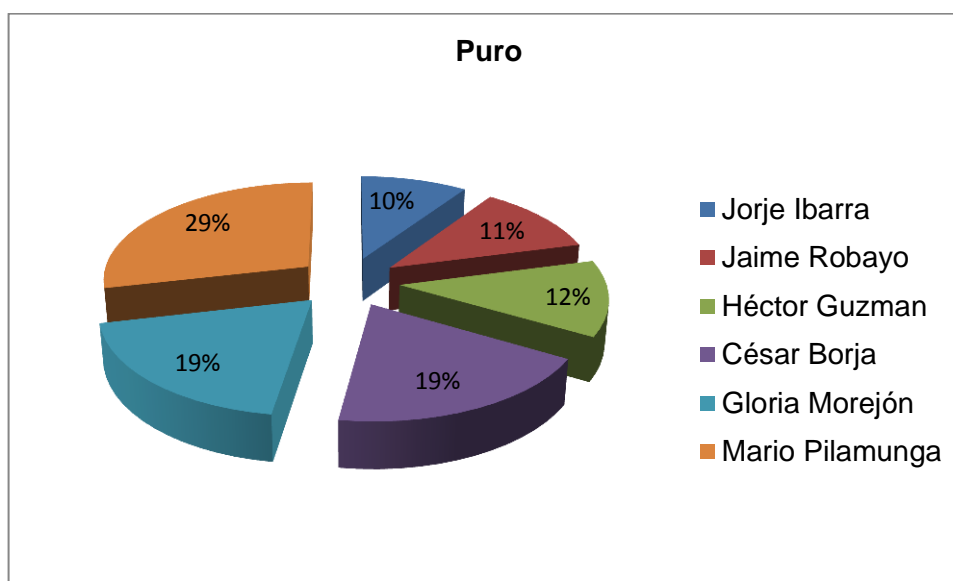


Fuente: Datos de Campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En la comunidad “Limón” se encuentran los productores: Srs. Gloria Morejón con una producción de 680 l/año que representa el 22%, Jorge Ibarra con una producción de 600 l/año que representa el 20% de producción, Mario Pilamunga con una producción 520 l/año que representa el 17%, Héctor Guzmán con una producción de 400 l/año que representa el 13%, Jorge Ibarra produce 600 l/año que representa el 8% de la producción, Jaime Robayo con una producción 400 l/año que representa el 3%.

Gráfico 8. Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Puro en la comunidad “Limón”

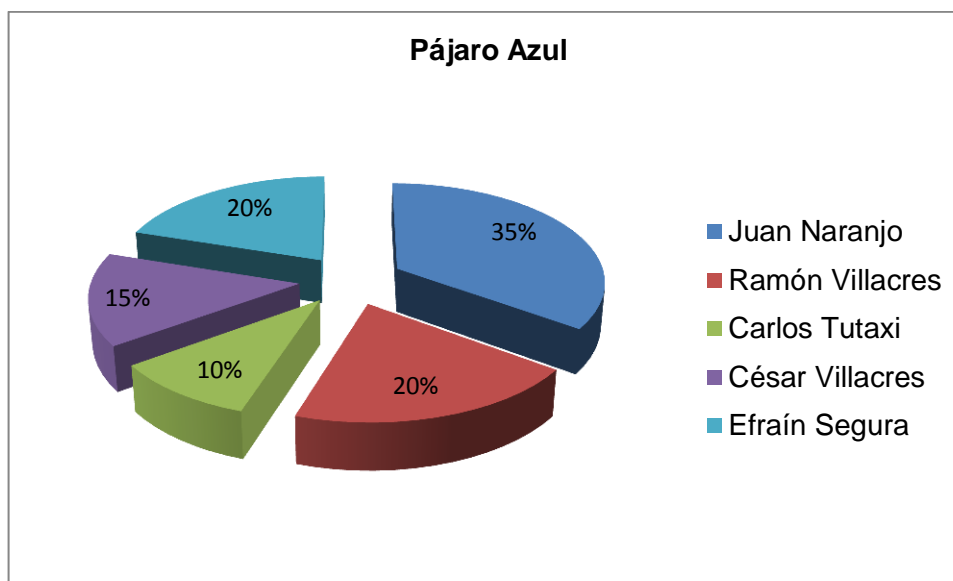


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En la comunidad “Limón” se encuentran los productores Srs: Mario Pilamunga con una producción de 3000 l/año que representa el 29%, César Borja y Gloria Morejón hacen una producción de 2000 l/año que representa el 19%, Héctor Guzmán con una producción de 1300 l/año que representa el 12%, Jaime Robayo con producción de 1200 l/año que representa el 11%, Jorge Ibarra con una producción de 1000 l/año que representa el 10%.

Gráfico 9. Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul en la comunidad La Cena

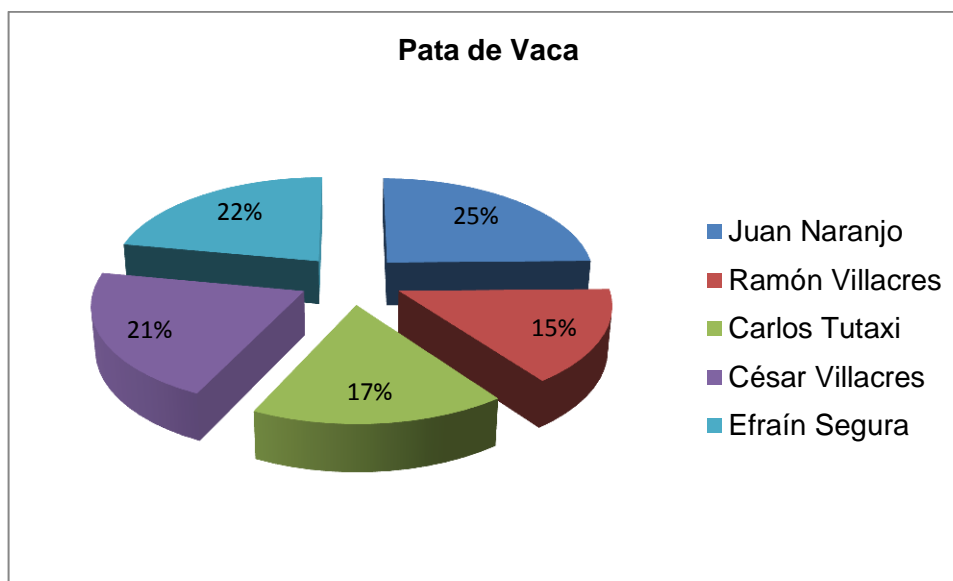


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En la comunidad La Cena los productores de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul Srs: Juan Naranjo con producción 3500 l/año que representa 35%, Ramón Villacres, y Efraín Segura hacen misma producción de 2000 l/año que representa 20%, César Villacres con un producción de 1500 l/año que representa el 15% y Carlos Tutaxi con un porcentaje de producción de 1000 l/año que representa el 10 %.

Gráfico10. Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca en la comunidad La Cena

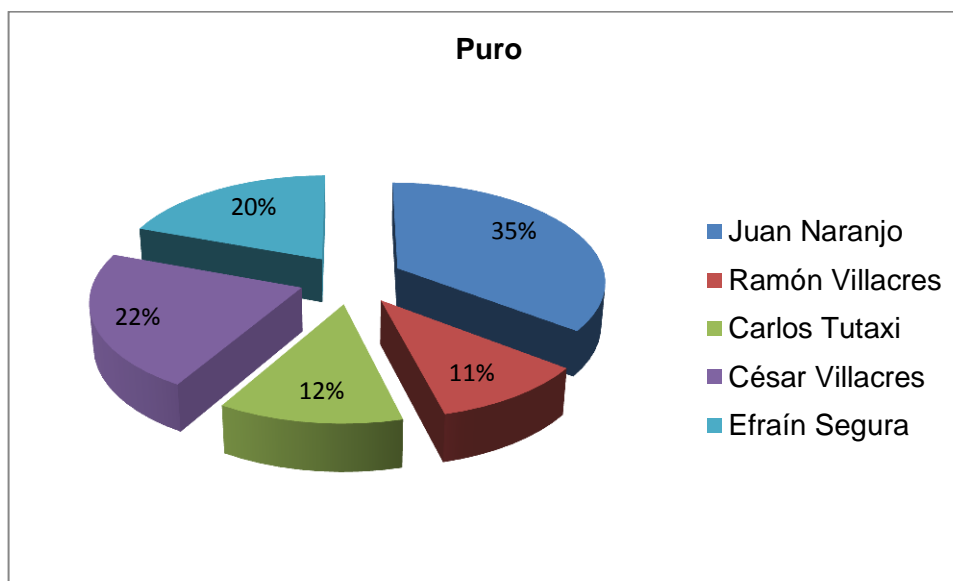


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En la comunidad La Cena los productores que elaboran la bebida alcohólica artesanal de Pata de Vaca, el mayor productor es el Sr; Juan Naranjo con producción 650 l/año que representa 25%, los otros productores pertenecientes a la misma comunidad, Efraín con una producción de 580 l/año que representa el 22% y César Villacres con una producción 550 l/año que representa el 21%, Carlos Tutaxi con una producción 450 l/año que representa el 17% y Ramón Villacres con una producción de 400 l/año que representa el 15%.

Gráfico 11. Distribución de los Productores de la bebida alcohólica artesanal Puro en la comunidad La Cena

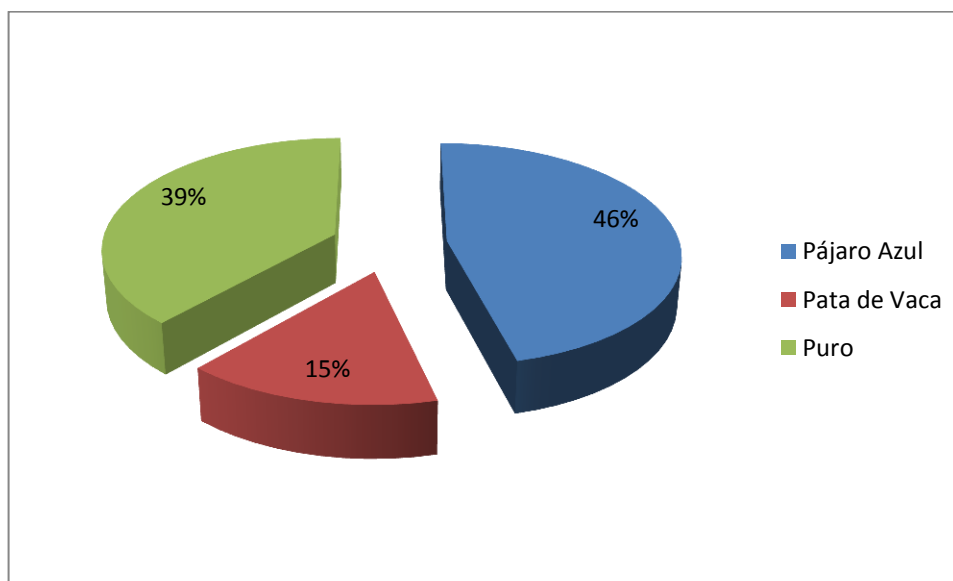


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En la comunidad La Cena los productores que elaboran la bebida alcohólica artesanal Puro, donde el Sr. Juan Naranjo con una producción de 4000 l/año que representa el 35 %, el Sr. César Villacres con una producción de 2500 l/año que representa 22%, Efraín Segura con una producción de 2200 l/año que representa el 20%, Carlos Tutaxi con producción de 1400 l/año que representa 12%, Ramón Villacres con producción de 1200 l/año que representa 11%.

Gráfico 12. Distribución del Productor de las bebidas alcohólicas artesanales Pájaro Azul, Pata de Vaca y Puro en la comunidad Santa Lucia



Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay)

En la comunidad Santa Lucia se identificó como único productor al Segundo Lara que elabora las tres bebidas alcohólicas artesanales Pájaro Azul con una producción de 3000 l/año que representa 46%, Pata de Vaca con una producción de 1000 l/año que representa el 15%, Puro con una producción de 2500 l/año que representa el 39%.

4.1.2. Selección de los mayores productores de bebidas alcohólicas por comunidad y su distribución

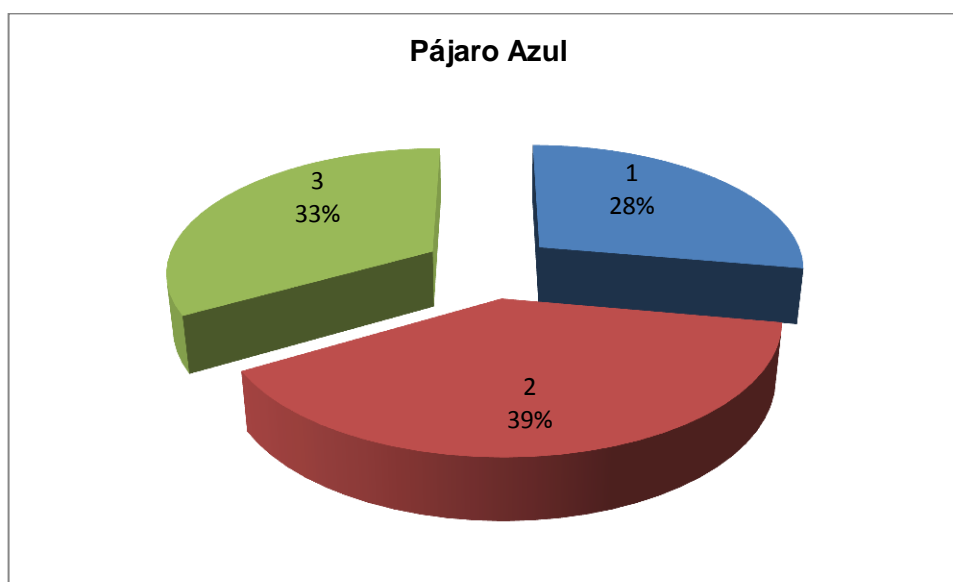
Para la elección de mayores productores por localidad se tomó dos aspectos importantes; número de hectáreas cosechadas al año, producción total de (Pájaro azul, Pata de Vaca, Puro por Productor y comunidad).

En el Anexo 3, Tabla 8. Indica la selección de mayores productores de bebidas alcohólicas artesanales por cada comunidad, donde la cosecha

de caña al año estima entre 4 a 5 hectáreas aproximadamente. Con un rendimiento de 40 a 50 toneladas métricas por hectáreas.

Donde la producción total de bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro); en la comunidad “Limón” es de 6020 l/año correspondiente al productor Mario Pilamunga, en la comunidad La Cena es de 8150 l/año correspondiente al productor Juan Naranjo, en la comunidad Santa Lucia es de 6500 l/año correspondiente al Segundo Lara.

Gráfico13. Distribución de la cantidad por productor de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul



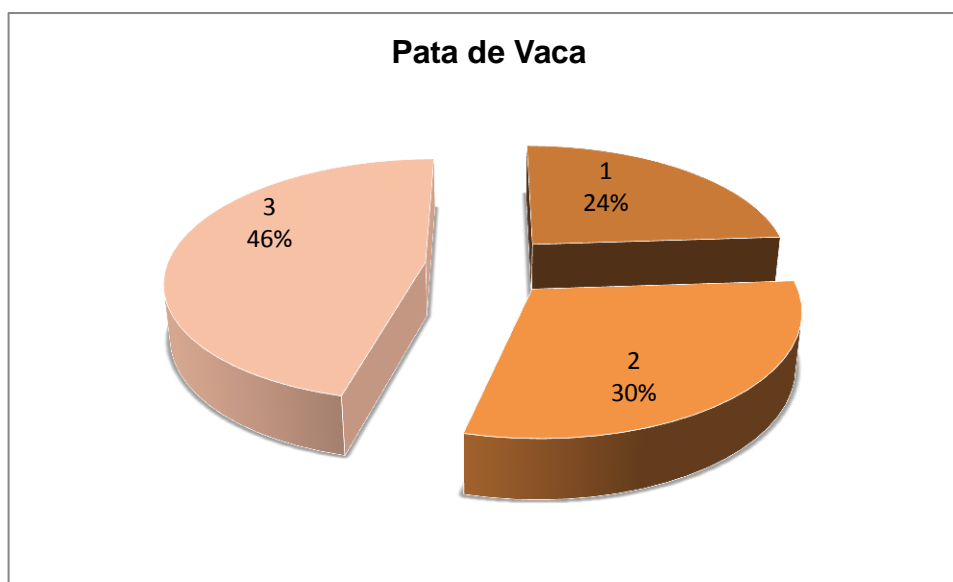
Fuente: Datos de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

La mayor cantidad de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul que se procesa, pertenece al productor Juan Naranjo de la comunidad La Cena con un porcentaje de producción del 39% y una cantidad de 8150 l/año, en la comunidad Santa Lucia el productor Segundo Lara procesa una cantidad de 6500 l/año que representa el 33% de la producción, en la

comunidad “Limón” el productor Mario Pilamunga procesa 2500 l/año que representa el 28% de la producción.

Gráfico 14. Distribución de la cantidad por productor de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca

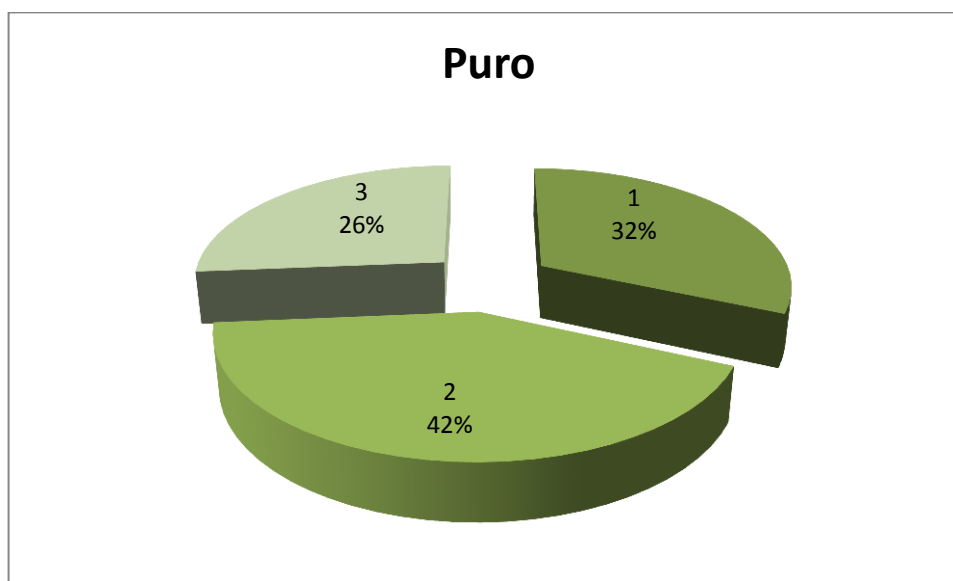


Fuente: Datos de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

La mayor cantidad de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca que se procesa, pertenece al productor Segundo Lara de la comunidad Santa Lucia con un porcentaje de producción del 46% y una cantidad de 1,000 l/año, en la comunidad La Cena el productor Juan Naranjo procesa 650 l/año que representa 30% de la producción, en la comunidad “Limón” el productor Mario Pilamunga procesa 520 l/año que representa el 24% de la producción.

Gráfico15. Distribución de la cantidad por productor de la bebida alcohólica artesanal Puro



Fuente: Datos de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

La mayor cantidad de la bebida alcohólica artesanal Puro que se procesa, pertenece al productor Juan Naranjo de la comunidad La Cena con un porcentaje de producción del 42% y una cantidad de 4,000 l/año, en la comunidad “Limón” el productor Mario Pilamunga procesa 3,000 l/año que representa el 32% de la producción, en la comunidad Santa Lucia el productor Segundo Lara procesa 2500 l/año que representa el 26% de la producción.

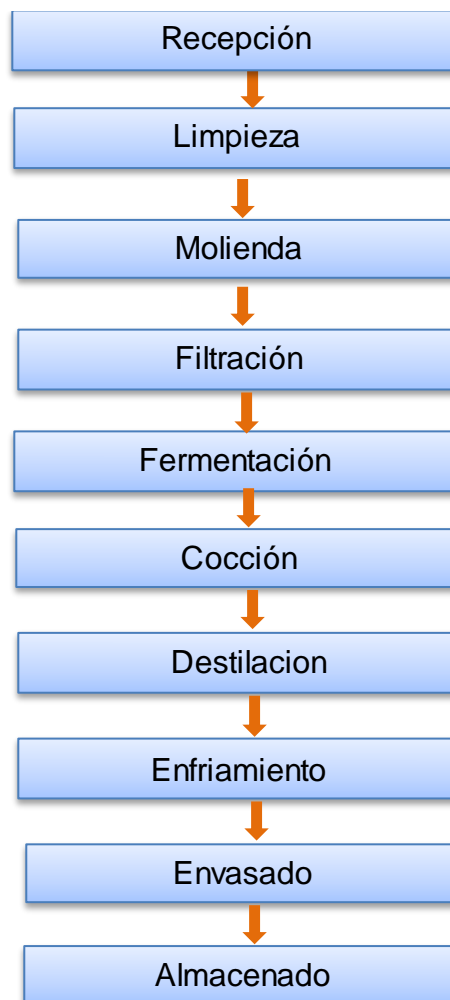
4.2. La Caracterización de las bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro)

La materia prima utilizada en la elaboración de bebidas alcohólicas es procedente de la caña de azúcar variedad POJ ampliamente difundida en la zona de estudio. La edad de los cañaverales oscila entre quince y treinta años siendo mayoritaria la existencia de 20 a 25 años promedio.

Estos datos fueron proporcionados por los dueños de producción de bebidas artesanales en las comunidades de estudio.

Para las tres bebidas artesanales se utiliza el etanol proveniente del proceso de fermentación.

4.2.1. Diagrama de flujo de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul



Fuente: Datos de campo 2015.

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

4.2.2. Procedimiento para elaborar la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul

- **Recepción**

Luego de la recogida y cortada de la caña de azúcar, se la traslada en animales a los lugares de extracción, que en forma general son los llamados trapiches.

- **Limpieza**

En esta etapa se realiza una limpieza de la caña de los residuos de hojas que posea y partículas extrañas.

- **Molienda**

La molienda se realiza en un trapiche con la fuerza humana, fuerza animal, y fuerza mecánica, donde se separa el jugo de la caña en cajones de madera y tanques de plástico, y el bagazo.

- **Filtración**

Se realiza mediante la utilización de un lienzo con la finalidad de eliminar las impurezas y pedazos bagazo, que pueda alterar el producto final.

- **Fermentación**

El jugo de la caña de azúcar se vierte del trapiche a cajones de madera y tanques de plástico de capacidad de 200 litros fermentar a una temperatura de 20 a 25 °C por un tiempo de 24, 48, 72 horas. Donde el grado alcohólico habrá alcanzado 7 a 8 °GL.

- **Cocción**

En la cocción se añaden los siguientes ingredientes: anís estrellado, anís de pan, miel de caña y cascara de mandarina, con el objetivo de dar color azul y sabor propio al producto final.

- **Destilación**

Este proceso se realiza con el alambique que consiste en separar el agua y el alcohol. A temperatura de 77-78 °C durante 4 horas sobre un fuego de bagazo, Leña. El calor hace que el jugo se evapore y este vapor pasa a través de un alambique.

- **Enfriamiento**

El agua fría de un arroyo cercano se usa para enfriar el alambique y volver a condensar el vapor hasta obtener un líquido transparente que se recoge del otro extremo del alambique. El agua vuelve a enfriarse en su recorrido al arroyo y regresa así al ecosistema.

La bebida alcohólica artesanal (Pájaro Azul) obtenido es de una graduación alcohólica de aproximadamente 55 °GL lo que resulta lo más aceptado por los consumidores.

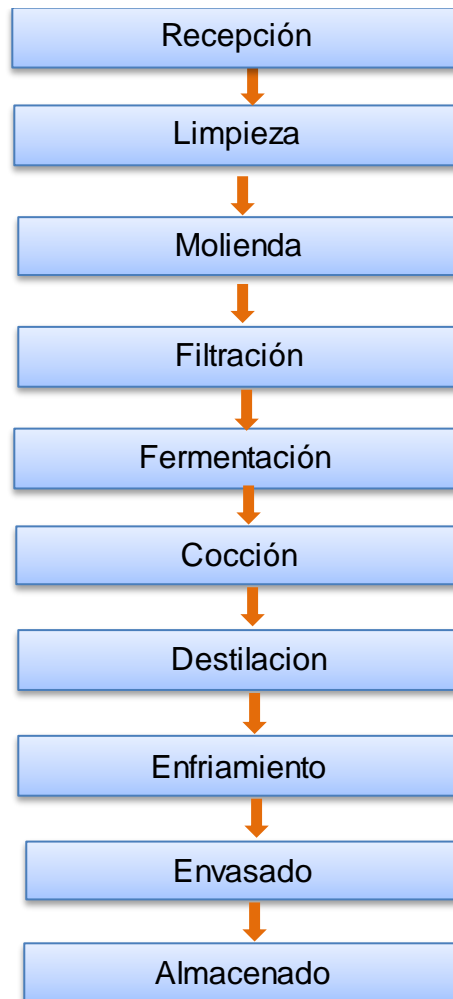
- **Envasado**

El producto alcohólico que se ha condensado se receipta en recipientes plásticos, los mismos que después de cada parada son destinados en unos recipientes finales.

- **Almacenado**

Una vez enfriado totalmente el alcohol son almacenados sobre pisos a temperatura ambiente en tanques de plásticos bien tapado de 200 litros de capacidad.

4.2.3. Diagrama de flujo de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca



Fuente: Datos de campo 2015.

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

4.2.4. Procedimiento para elaborar la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca

- **Recepción**

Luego de la recogida y cortada de la caña de azúcar, se la traslada en animales a los lugares de extracción, que en forma general son los llamados trapiches.

- **Limpieza**

En esta etapa se realiza una limpieza de la caña de los residuos de hojas que posea y partículas extrañas.

- **Molienda**

La molienda se realiza en un trapiche con la fuerza humana, fuerza animal, y fuerza mecánica, donde se separa el jugo de la caña en cajones de madera y tanques de plástico, y el bagazo.

- **Filtración**

Se realiza mediante la utilización de un lienzo con la finalidad de eliminar las impurezas y pedazos bagazo, que pueda alterar el producto final.

- **Fermentación**

El jugo de la caña de azúcar se vierte del trapiche a cajones de madera y tanques de plástico de capacidad de 200 litros a fermentar a una temperatura de 20 a 25 °C por un tiempo de 24, 48,72 horas. Donde el grado alcohólico habrá alcanzado 7 a 8 °GL.

- **Cocción**

En la cocción se añaden los siguientes ingredientes. Patas de res, Patas de gallina, Guineos, Guayabas, Piñas, con el objetivo de dar su sabor característico a la bebida alcohólica artesanal (Pata de Vaca).

- **Destilación**

Este proceso se realiza con el alambique que consiste en separar el agua y el alcohol. A temperatura de 77-78 °C durante 4 horas sobre un fuego de bagazo, Leña. El calor hace que el jugo se evapore y este vapor pasa a través de un alambique.

- **Enfriamiento**

El agua fría de un arroyo cercano se usa para enfriar el alambique y volver a condensar el vapor hasta obtener un líquido transparente que se recoge del otro extremo del alambique. El agua vuelve a enfriarse en su recorrido al arroyo y regresa así al ecosistema.

La bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca es de una graduación alcohólica de aproximadamente 35 – 40 °GL lo que resulta lo más aceptado por los consumidores.

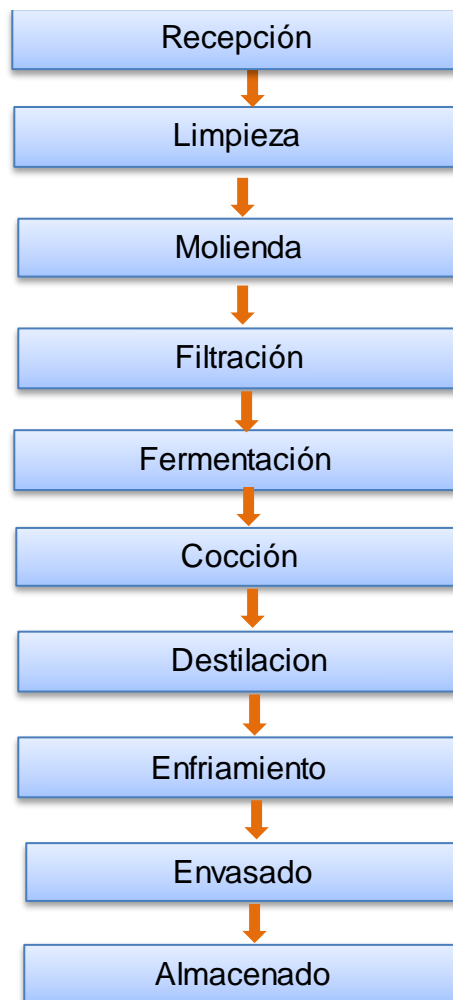
- **Envasado**

El producto alcohólico que se ha condensado se receipta en recipientes plásticos, los mismos que después de cada parada son destinados en unos recipientes finales.

- **Almacenado**

Una vez enfriado totalmente el alcohol son almacenados sobre pisos a temperatura ambiente en tanques de plásticos bien tapados de 200 litros de capacidad.

4.2.5. Diagrama de flujo de la bebida alcohólica artesanal Puro



Fuente: Datos de campo 2015.

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

4.2.6 Procedimiento para elaborar la bebida alcohólica artesanal Puro

- **Recepción**

Luego de la recogida y cortada de la caña de azúcar, se la traslada en animales a los lugares de extracción, que en forma general son los llamados trapiches.

- **Limpieza**

En esta etapa se realiza una limpieza de la caña de los residuos de hojas que posea y partículas extrañas.

- **Molienda**

La molienda se realiza en un trapiche con la fuerza humana, fuerza animal, y fuerza mecánica, donde se separa el jugo de la caña en cajones de madera y tanques de plástico, y el bagazo.

- **Filtración**

Se realiza mediante la utilización de un lienzo con la finalidad de eliminar las impurezas y pedazos bagazo, que pueda alterar el producto final.

- **Fermentación**

El jugo de la caña de azúcar se vierte del trapiche a cajones de madera y tanques de plástico de capacidad de 200 litros a fermentar a una temperatura de 20 a 25 °C por un tiempo de 24, 48,72 horas. Donde el grado alcohólico habrá alcanzado 7 a 8 °GL.

- **Cocción**

En la cocción se añaden los siguientes ingredientes. Concentrado de Jugo de caña, con el objetivo de dar su sabor y olor fuerte a la bebida alcohólica artesanal (Puro o “Puntas”).

- **Destilación**

Este proceso se realiza con el alambique que consiste en separar el agua y el alcohol. A temperatura de 77-78 °C durante 4 horas sobre un fuego de bagazo, Leña. El calor hace que el jugo se evapore y este vapor pasa a través de un alambique.

- **Enfriamiento**

El agua fría de un arroyo cercano se usa para enfriar el alambique y volver a condensar el vapor hasta obtener un líquido transparente que se recoge del otro extremo del alambique. El agua vuelve a enfriarse en su recorrido al arroyo y regresa así al ecosistema.

La bebida alcohólica artesanal Puro “Puntas” es de una graduación alcohólica de aproximadamente 74 °GL lo que resulta lo más aceptado por los consumidores.

- **Envasado**

El producto alcohólico que se ha condensado se receipta en recipientes plásticos, los mismos que después de cada parada son destinados en unos recipientes finales.

- **Almacenado**

Una vez enfriado totalmente el alcohol son almacenados sobre pisos a temperatura ambiente en tanques de plásticos bien tapados de 200 litros de capacidad.

4.3. Características físicas químicas de las bebidas alcohólicas artesanales

4.3.1. Valores de pH en las tres bebidas alcohólicas artesanales

En el Anexo 6, Tabla 10. De los análisis realizados en el variable pH de las bebidas alcohólicas artesanales Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro producidas en las localidades “Limón”, La Cena, Santa Lucia se determinó que matemáticamente existe variación, encontrándose dentro del rango que determina la norma INEN 341 que va desde 4-5.

4.3.2. Análisis de Varianza en pH

En el Anexo 7, Tabla 11. Indica los análisis de variancia para pH donde hay variación de resultados en los tratamientos estudiados con respecto al tipo de bebida alcohólica. El p-valor de 0,0387 indica que existe diferencia estadística entre los tipos de bebidas alcohólicas en el estudio con un 95 % de confianza.

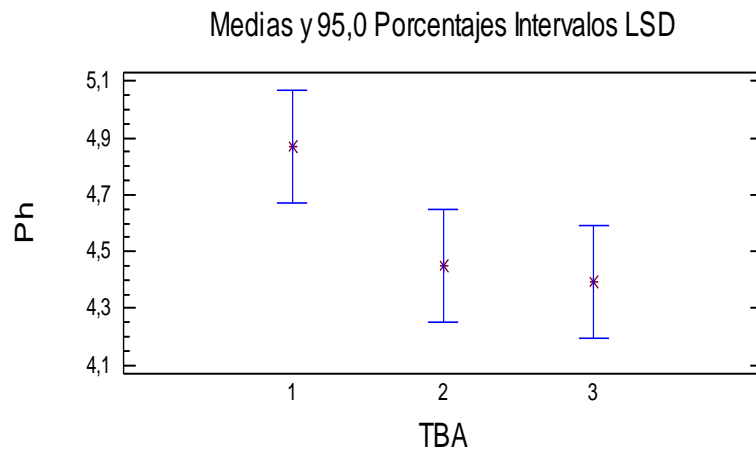
El p-valor de 0,6923 indica que no existe diferencia altamente significativa en las diferentes localidades con un 95% de confianza, con lo que las tres localidades (Limón, la Cena, Santa Lucia) tienen efecto sobre el pH.

Donde indica que no hay interacciones entre tipo de bebidas alcohólicas, Localidades con un valor de p-valor de 0,9993, indica no tiene efecto en el pH el tipo de bebida alcohólica y localidades a un nivel de significativo de 95% de confianza.

Donde el parámetro de pH es controlado por los productores dentro de su proceso de fermentación, ya que contribuye al control de la contaminación

bacterial y tiene efecto en el crecimiento de las levaduras, en la velocidad de fermentación y en la formación de alcohol.

Gráfico 16. Medias de pH en tres tipos de bebidas alcohólicas artesanales

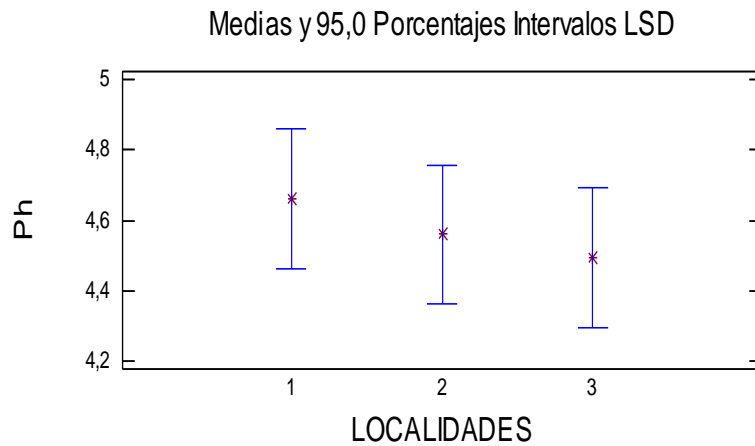


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 16. Indica la prueba de medias donde existe diferencia en el pH las bebidas alcohólicas, el Pájaro Azul es diferente con un pH de 4,49, frente a la bebida alcohólica Pata de Vaca con un pH de 4,35 y la bebida alcohólica Puro con un pH de 4,28, donde estadísticamente son iguales la bebida alcohólica Pata de Vaca y la bebida alcohólica Puro; por lo tanto los datos obtenidos de pH se concuerdan dentro de los parámetros establecidos por la Norma INEN 341 de 4 – 5.

Gráfico 17. Medias de pH en las tres localidades

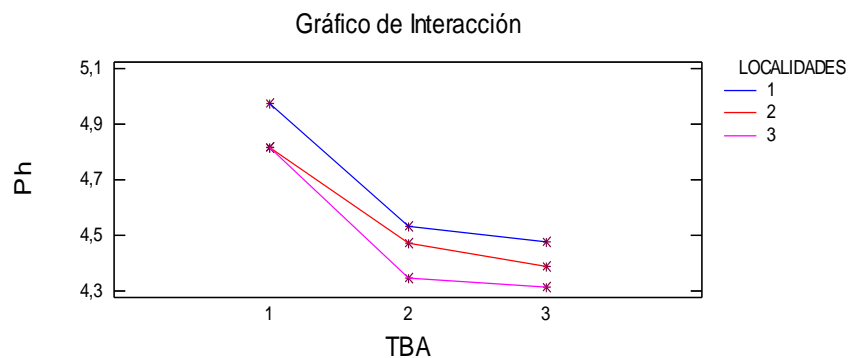


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 17. Indica que la prueba de medias no existe diferencia significativa en el pH las Comunidades “Limón”, La Cena, Santa lucia donde indica la gráfica que son iguales estadísticamente; para un nivel de confianza al 95%. Los valores de pH obtenidos son aceptables por la Norma INEN 341 de 4-5 en las tres bebidas alcohólicas (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro).

Gráfico 18. Interacciones de pH en las tres bebidas alcohólicas artesanales

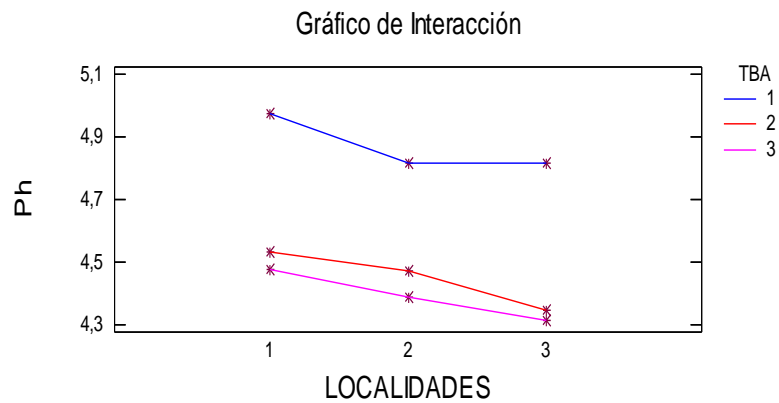


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

El gráfico 18. Indica que existe interacción entre los niveles de los factor 2, 3 estudiados, por lo que las localidades y el tipo de bebida tienen efecto sobre el pH.

Gráfico 19. Interacciones de pH en las tres localidades

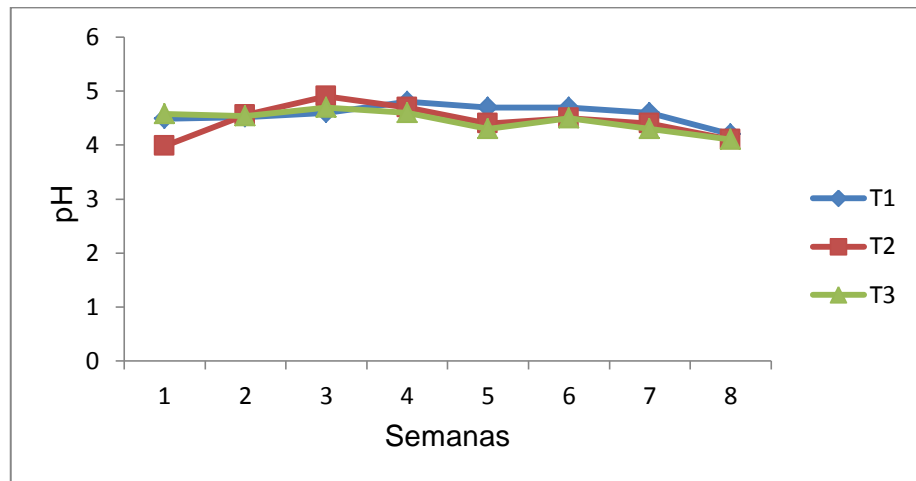


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En gráfico 19. Representa que no hay interacción en las localidades frente al pH de tratamiento 1, 2, 3, por tanto son iguales estadísticamente; dado que los valores del pH se encuentran dentro de los rangos establecidos para las bebidas alcohólicas según la Norma INEN 341 de 4 – 5.

Gráfico 20. Valores de pH de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul



Fuente: Trabajo de campo 2015

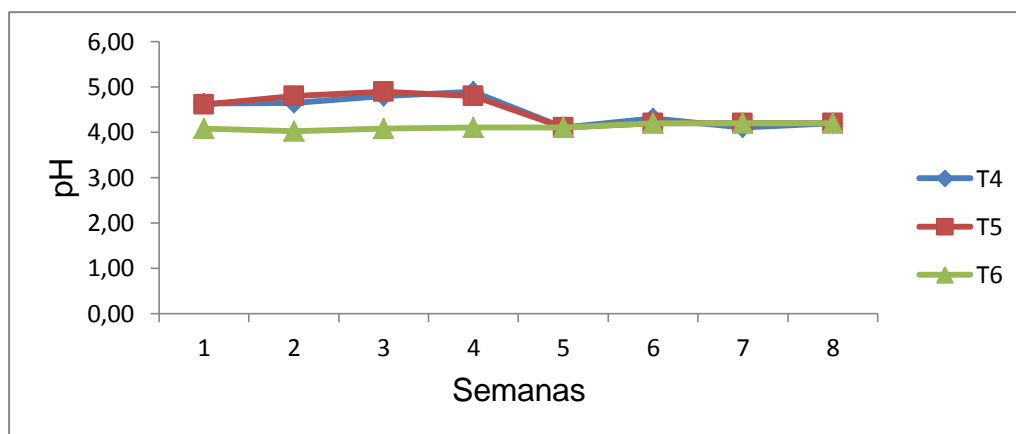
Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 20. Indica los valores del pH en el Pájaro Azul producidas en las localidades “Limón”, La Cena, Santa lucia; se evidencia diferencias matemáticamente a nivel de tratamiento, y a nivel de semanas analizadas, por lo que existe una heterogeneidad en las muestras estudiadas.

Donde el valor máximo en pH fue de 4,80 en la cuarta semana en el pájaro azul producida en la localidad “Limón”, y un valor mínimo en pH fue de 3,98 durante la primera semana en la bebida alcohólica producida en la localidad La Cena.

De acuerdo a los resultados obtenidos el nivel de pH ajusta a lo manifestado por (Baudi, S.2006) los niveles de pH de 3,80 a 4,00; hay una pequeña variabilidad entre localidad por el tipo de bebida alcohólicas y efecto de la temperatura durante el transporte de las muestras y condiciones de almacenamiento.

Gráfico 21. Valores de pH de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca



Fuente: Trabajo de campo 2015

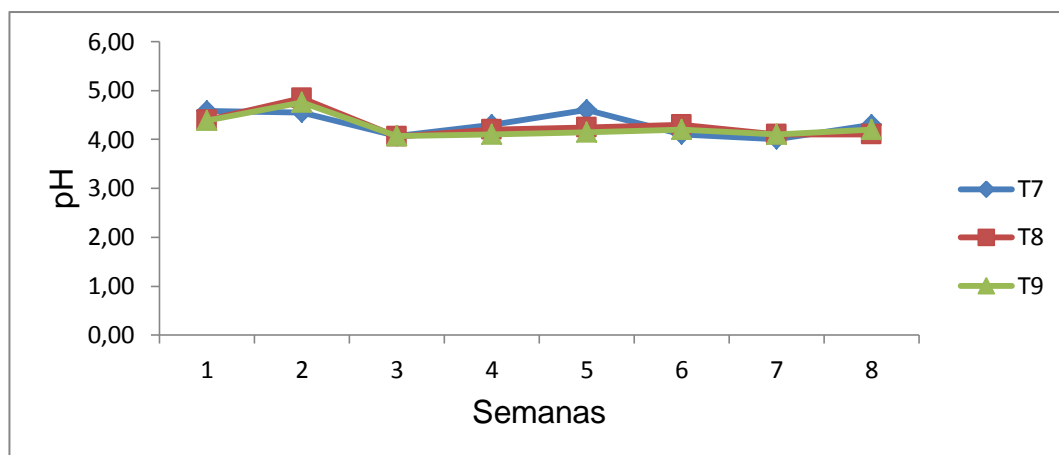
Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 21. Se indica la representación de los valores de pH en la bebida alcohólica Pata de Vaca, producidas en las localidades “Limón”, La Cena, Santa Lucia, sin embargo existe una pequeña diferencia en los valores de las semanas 1, 2, 3, 4, considerándose normal, por las características propias del proceso y el transporte de las muestras.

Donde indica el valor máximo de 4,90 en la cuarta semana correspondiente a la bebida alcohólica producida en la localidad “Limón”, y un mínimo valor siendo de 4,02 durante la segunda semana en la bebida alcohólica producida en la localidad de Santa Lucia.

Donde los resultados obtenidos contrasta con lo manifestado por (Baudi, S. 2006) pH de 3,80 a 4,00; hay una pequeña variabilidad entre localidad y efecto de la temperatura durante el transporte de las muestras y condiciones de almacenamiento, escaso control en las áreas de producción.

Gráfico 22. Valores de pH de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro



Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 22. Se indica los valores reportados de pH durante ocho semanas en la bebida alcohólica denominado Puro o “puntas, producidas en las localidades “Limón”, La Cena, Santa Lucia, donde evidencia que existe una pequeña variabilidad de pH durante las semanas 2, 5 analizadas.

El valor máximo de 4,85 en la segunda semana correspondiente a la bebida alcohólica producida en la localidad La Cena, y un mínimo valor siendo de 4,07 durante la tercera semana en la bebida alcohólica producida en la localidad “Limón”, Santa Lucia.

Los datos experimentados no ajustan a lo manifestado por (Tarupi, R. 2013) pH de 5,61 hay una pequeña variabilidad entre localidad y efecto de la temperatura durante el transporte de las muestras y condiciones de almacenamiento, escaso control en las áreas de producción.

4.4. Valores de Turbidez en las tres bebidas alcohólicas artesanales

En el Anexo 11, Tabla 15. Indica la representación de los Valores de Turbidez representados en unidades Nefelométricas (NTU) de las tres bebidas alcohólicas en tres localidades de estudio durante ocho semanas de experimentación, por lo tanto se puede mencionar que el valor máximo fue de 1,83 a mínimo de 0,27 de turbidez (NTU) donde los datos obtenidos en nuestra investigación se concuerdan con la Norma INEN 1108 de 1-5 NTU.

De acuerdo a los resultados obtenidos no contrasta con lo manifestado por (Posada, L. 2006) donde el valor es 0,5 de turbidez (NTU).

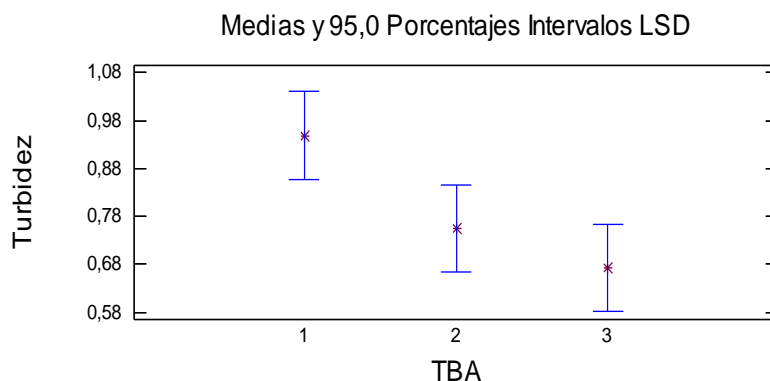
4.4.1. Análisis de Varianza en la Turbidez

En el Anexo 12, Tabla 16. Se representa el análisis de variancia para Turbidez indica variación de resultados en los tratamientos estudiados con respecto al tipo de bebida alcohólica. El p-valor de 0,0116 indica que existe diferencia estadística entre los tipos de bebidas alcohólicas utilizado en el estudio, con un 95 % de confianza, donde indica que las diferentes bebidas alcohólicas tienen efecto alguno en la turbidez.

El p-valor de 0,5533 indica que no existe diferencia altamente significativa en las diferentes localidades con un 95% de confianza, donde indica que las tres localidades tienen efecto sobre Turbidez.

La interacción p-valor de 0,3037, indica que existe diferencia significativa al 95% de confianza. Donde hay efecto en la turbidez entre tipos de bebidas alcohólicas y localidades.

Gráfico 23. Medias de la turbidez en los tres tipos de bebidas alcohólicas artesanales

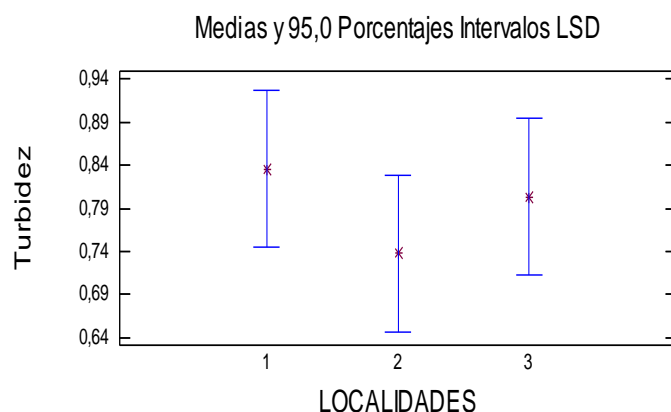


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 23. Indica el tratamiento con una media de 0,95 de turbidez en las tres localidades, y el tratamiento 2 tiene una media de 0,75 de turbidez en las tres localidades, y el tratamiento 3 con una media de 0,67 de turbidez en las tres localidades, por lo cual el tratamiento 1 muestra diferencia significativa frente al tratamiento 2,3 que son iguales estadísticamente.

Gráfico 24. Medias de la turbidez de las tres localidades

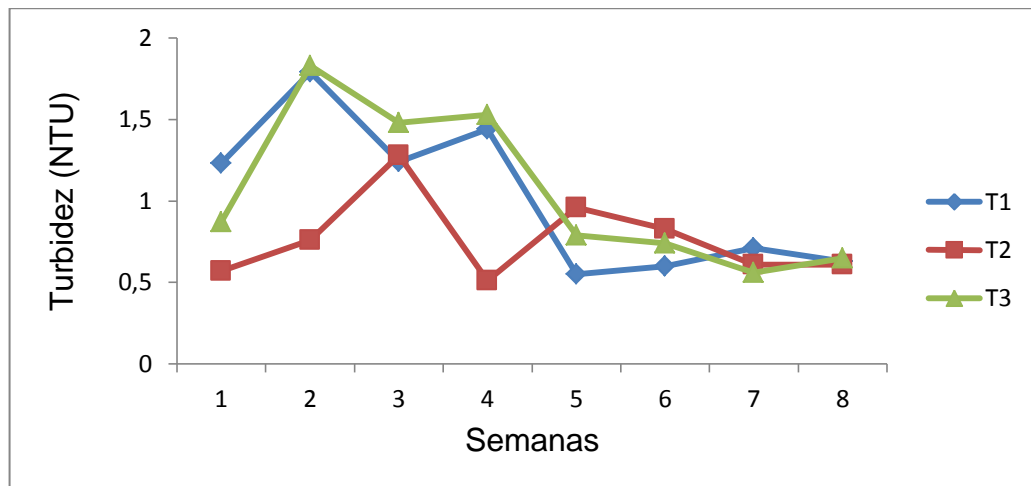


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 24. Indica que no hay diferencia significativa entre el tratamientos 1, 2,3 para un nivel de confianza de 0,95% para lo cual se puede decir no hay efecto del pH en las localidades.

Gráfico 25. Valores de turbidez detratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul



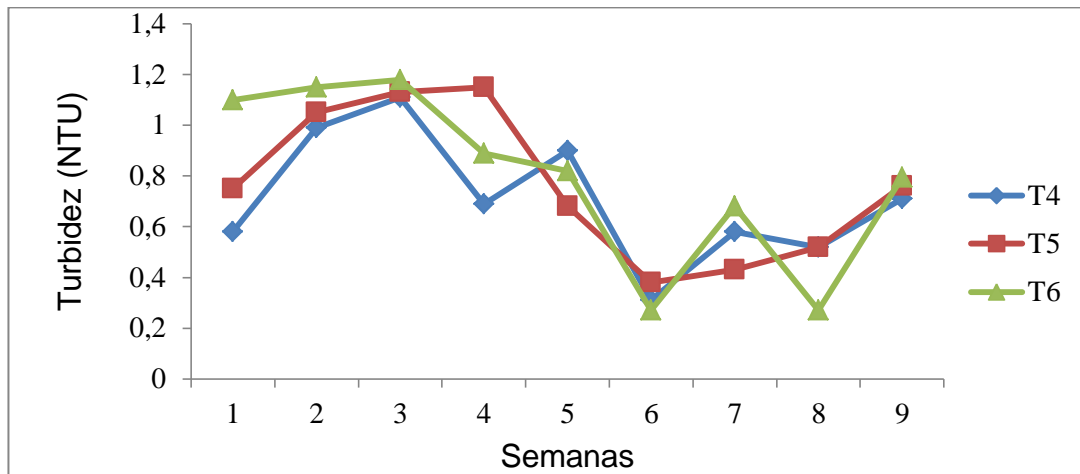
Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 25. Se presenta la variabilidad en los valores de turbidez en la bebida alcohólica Pájaro Azul dependiendo de la localidad, donde el rango va de 1,79 de turbidez a 0,55 de turbidez. De acuerdo a los valores obtenidos solo ajusta algunos valores a lo establecido por la Normativa INEN 1108 de 1-5 de turbidez (NTU).

De acuerdo a los resultados obtenidos no concuerda con lo manifestado por (Posada, L.2006) donde el valor es 0,5 de turbidez (NTU).

Gráfico 26. Valores de turbidez de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca



Fuente: Trabajo de campo 2015

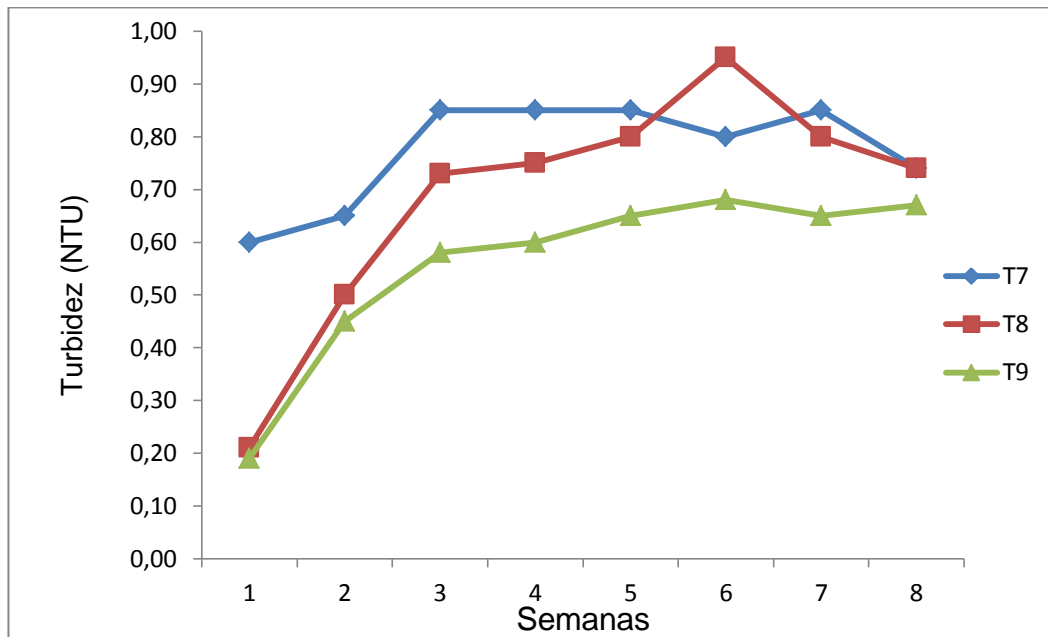
Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 26. Representa una variabilidad en los valores de turbidez dependiendo del tipo de bebida alcohólica, donde presenta que la turbidez de las tres bebidas alcohólicas de pata de vaca correspondiente a las tres localidades, los rangos va desde 1,18 de turbidez a 0,27 de turbidez.

Con los datos obtenidos solo el tratamiento 3 en las semanas 1, 2, 3 hay un comportamiento de 1 de turbidez la cual es contrastable con la Norma INEN 1108 de 1-5 de Turbidez, esta variabilidad se da por la presencia de material particulado (polvo, impurezas) en el producto final.

Los resultados obtenidos no acercan a lo manifestado por (Posada, L. 2006) donde el valor es 0,5 de turbidez (NTU).

Gráfico 27. Valores de turbidez de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro



Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 27. Representa una heterogeneidad en los valores de turbidez en la bebida alcohólica denominada Puro provenientes de las tres localidades, esta variabilidad se da por la presencia de material particulado (impurezas) en el producto final

Donde el rango de datos obtenidos esta entre 0,95 a 0,19 de turbidez lo cual no cumplen con lo establecido por la Norma INEN 1108 de 1-5 de turbidez (NTU).

Según (Posada, L. 2006) señala que un valor de 0,5 de turbidez (NTU), esta variabilidad es por la presencia de material suspendido en la bebida alcohólica.

4.5. Valores del grado alcohólico en las tres bebidas alcohólicas artesanales

En el Anexo 16, Tabla 20. Se observan los valores de grado alcohólico de las tres bebidas alcohólicas en tres Localidades durante ocho semanas de experimentación, lo cual indica una variabilidad de datos desde un máximo de 79 °GL, hasta un mínimo de 9 °GL.

Los resultados obtenidos son aceptables por (Borja, M. 1997) de 66-76 °GL en aguardiente artesanal sin rectificar.

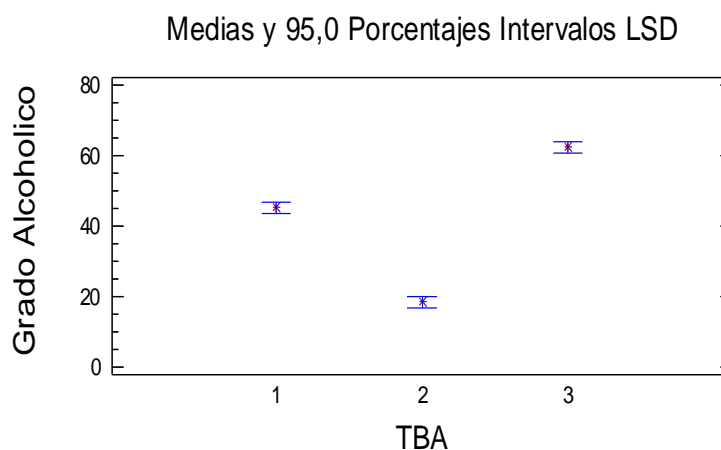
Moya, S. 2013 Manifiesta que la variación de los grados alcohólicos provocar la formación de cristales de grasa en la superficie debido a la coalescencia parcial provocada por la poca solubilidad de las proteínas en etanol, así como precipitación de las proteínas.

4.5.1. Análisis de Varianza para el grado alcohólico

En el Anexo 17, Tabla 21. Indica el análisis de variancia para °GL donde hay diferencia significativa en los tipos de bebidas alcohólicas artesanales, porque el valor de p-valor de 0,0000 indica que existe diferencia estadística entre los tipos de bebidas alcohólicas utilizados en el estudio a 95% de confianza, donde evidencia que hay efecto en el grado alcohólico frente a tres tipos de bebidas alcohólicas y de diferentes localidades.

No Hay interacción entre el factor A (tipos de bebidas alcohólicas) y el factor B (Localidades) pues la probabilidad resultante es inferior al 0.05 de significancia a la cual se estudió.

Gráfico 28. Medias del grado alcohólico de los tres tipos de bebidas alcohólicas artesanales



Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 28. Reporta que hay diferencia significativa en los tratamientos 1,2,3 entre las medias por lo tanto indica que hay efecto en el grado alcohólico debido a que son diferentes bebidas alcohólicas (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro)

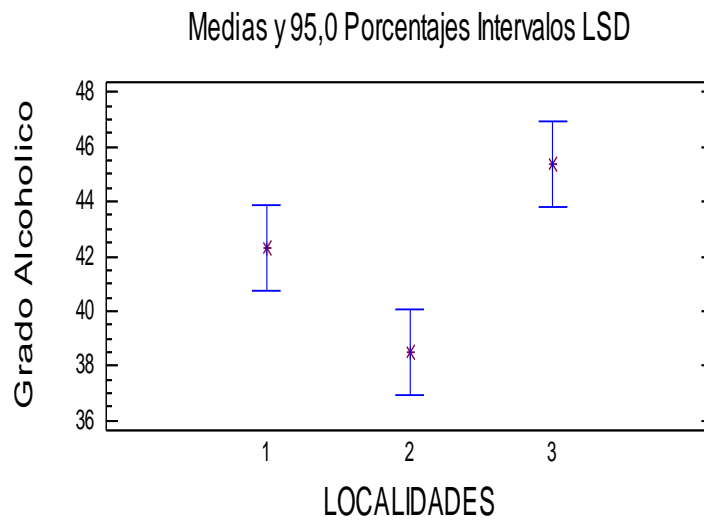
El Pájaro Azul de las tres localidades está en una media de 45°GL, Pata de Vaca está en una media de 18 °GL, Puro está en una media de 62 °GL

De acuerdo a las medias obtenidas por tratamiento ajusta la bebida alcohólica Pájaro azul a lo establecido por la Norma INEN 362 de 28-50 °GL.

El valor medio de la bebida alcohólica Pata de Vaca no se ajusta al mínimo que establece la Norma INEN 362 de 28 °GL, porque esta bebida tiene un contenido de azúcar en el producto final, las cuales puede estar expuesto a contaminación microbiológica.

Y el valor medio de la bebida alcohólica Puro no cumple con lo establecido por la Norma INEN 362 de 28-50.

Gráfico 29. Medias del grado alcohólico para las tres localidades

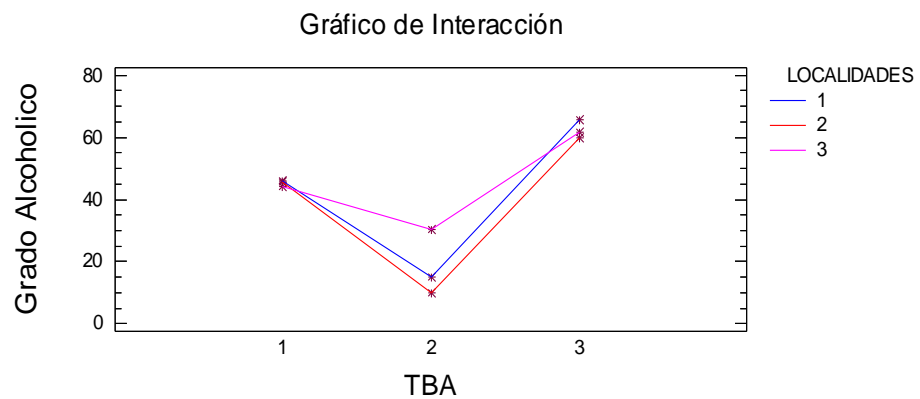


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 29. Muestra que hay diferencia significativa entre las medias de los tratamientos 1, 2,3, por lo tanto indica que hay efecto en el grado alcohólico frente a las tres localidades.

Gráfico 30. Interacciones en el grado alcohólico para los tres tipos de bebidas alcohólicas artesanales

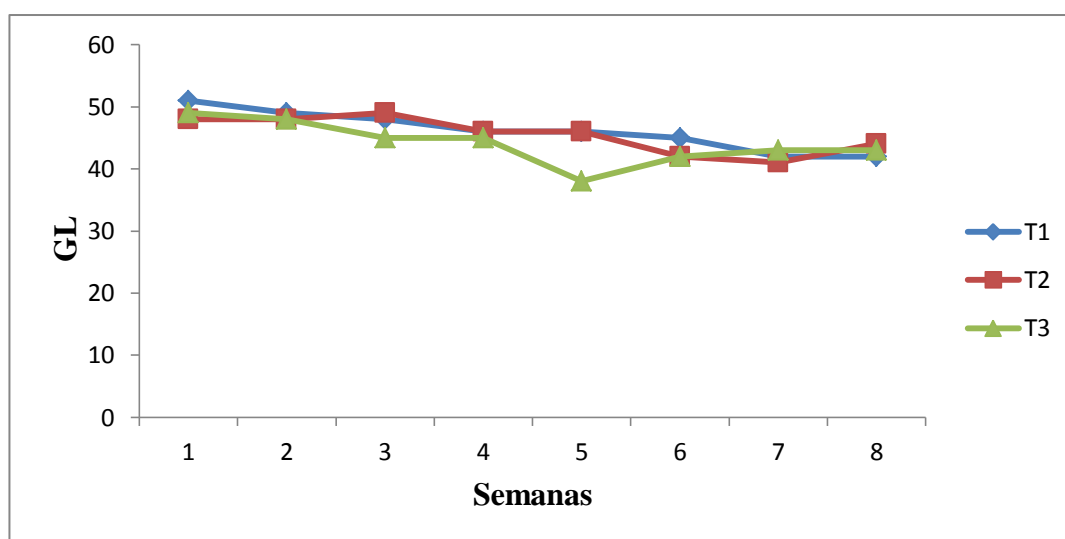


Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En la gráfico 30. Indica que existe interacción entre los tipos de bebidas alcohólicas (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro) en grado alcohólico; esto es debido a que las bebidas alcohólicas artesanales son diferentes entre sí, por su contenido de alcohol que tiene cada una de las bebidas alcohólicas.

Gráfico 31. Valores del grado alcohólico de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro azul



Fuente: Trabajo de campo 2015

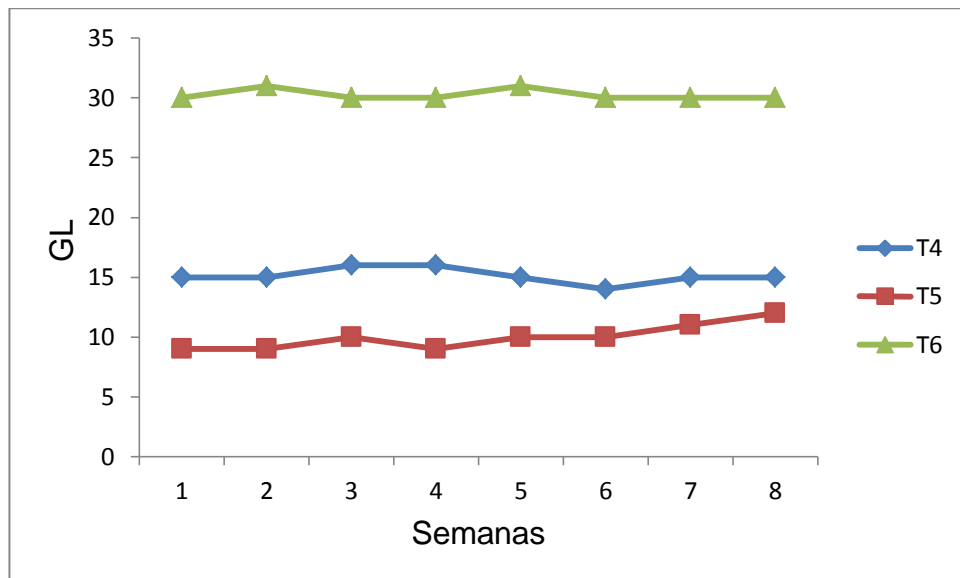
Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 31. Se observa la representación de los valores de grado alcohólico de Pájaro Azul en tres localidades por ocho semanas de estudio, lo cual indica que las tres localidades hay una variabilidad de grados alcohólicos debido a que los productores no ajustan a un solo grado alcohólico donde rango esta desde 50 °GL a 38°GL.

De acuerdo a los datos obtenidos ajusta a lo establecido a la Norma INEN 362 de 28 a 50 °GL.

Los valores reportados durante ocho semanas se acercan a lo manifestado por (Tapuri, R. 2013) de 51 a 57 °GL, en etanol obtenido a partir de la caña de azúcar.

Gráfico32. Valores del grado alcohólico de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca



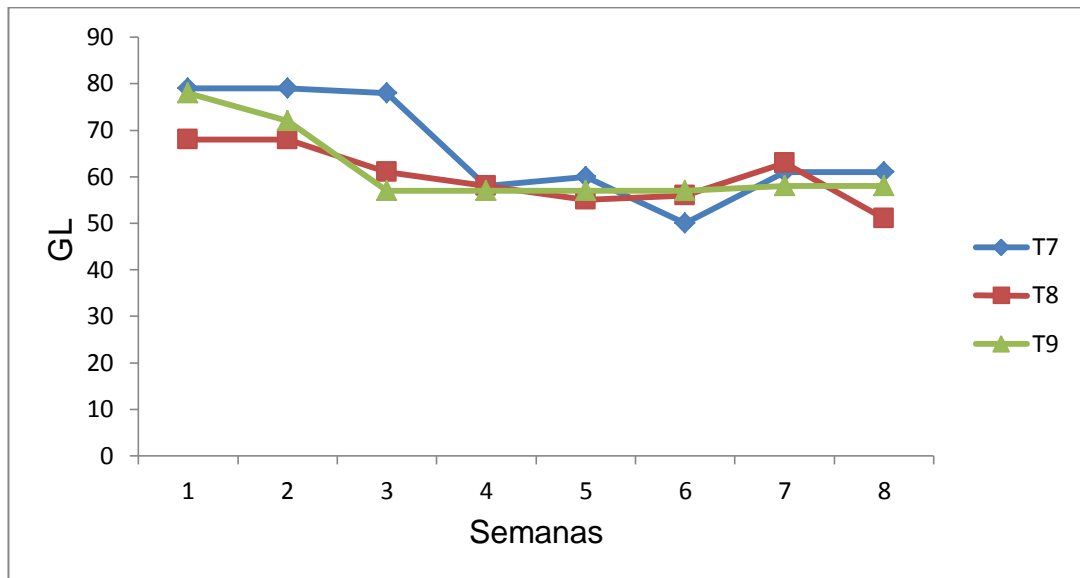
Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 32. Se presenta valores del grado alcohólico de la bebida alcohólica Pata de Vaca en tres localidades identificadas durante ocho semanas de experimentación, donde los grados alcohólicos de bebida alcohólica Pata de Vaca de la localidad “Limón” posee mayor cantidad de grados alcohólicos respecto a otras localidades, la Pata de Vaca producida en la Localidad Santa Lucia cumple con el mínimo establecido por la normativa INEN 362 de 28-50 °GL.

De acuerdo a los datos obtenidos no contrasta con lo manifestado por (Rivas, M. 2013) que los grados alcohólicos de los aguardientes deben tener un mínimo de 38 °GL. Esto es debido a que es una bebida suave con un contenido de azúcar.

Gráfico 33. Valores del grado alcohólico de los tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro



Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 33. Representa los valores de grados alcohólicos por semanas respecto a la bebida alcohólica artesanal Puro, dónde la bebida alcohólica artesanal producida en la localidad “Limón” tiene alto valor de 79 °GL frente a las localidades La Cena, Santa Lucia; dónde los valores obtenidos en las tres localidades estudiadas no cumplen con la normativa INEN 362 de 28-50 °GL.

Donde los datos reportados durante ocho semanas de experimentación no contratan con lo manifestado por (Tapuri, R. 2013) de 51 a 57 °GL, en etanol obtenido a partir de la caña de azúcar, esta variabilidad de los grados alcohólicos es debido al escaso control en manejo de tiempos y temperaturas correctas al momento de la fermentación y destilación.

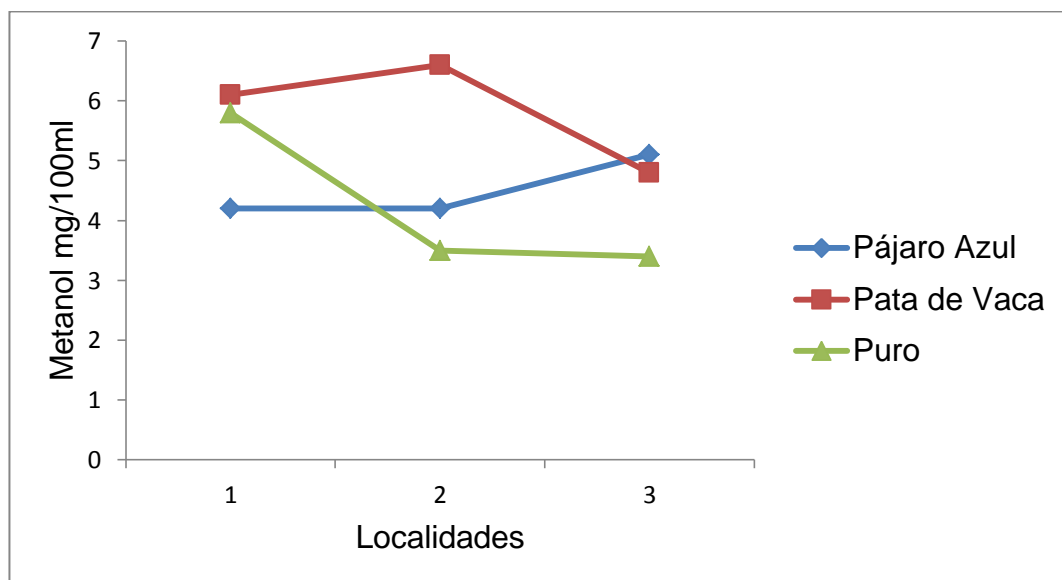
Los datos obtenidos contrasta con estipulado por (Jara, R.2013) de 42-71 °GL

4.6. Valores de metanol en las tres bebidas alcohólicas artesanales

En el Anexo 21, Tabla 25. Indica la representación de los valores de metanol expresados en mg/100ml de alcohol absoluto de las tres bebidas alcohólicas producidas en las tres localidades de estudio durante ocho semanas de experimentación, donde registro un máximo de 6,6 mg/100 de alcohol absoluto a un mínimo de 3,4 mg/100 ml de alcohol absoluto.

Al realizar una comparación con los resultados obtenidos en las tres bebidas alcohólicas producidas en las tres localidades: “Limón”, La Cena, Santa Lucia donde la Norma INEN 362 acepta hasta 10mg/100ml de alcohol absoluto, por lo que los tratamientos de la investigación están dentro de los parámetros establecidos.

Gráfico 34. Valores del metanol en las tres bebidas alcohólicas artesanales



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 34. Indica una variabilidad de los valores de metanol entre los tipos de bebidas alcohólicas (Pájaro azul, Pata de Vaca, Puro) y las localidades Limón, La Cena, Santa Lucia, con un valor máximo de 6.6 y un valor mínimo de 3.4. Algunos datos obtenidos acercan a lo manifestado por (Jara, R. 2013) de 3.4 a 18.7 mg/100ml de alcohol absoluto.

Los valores obtenidos de metanol indican que existe una diferencia matemáticamente y estadísticamente frente a la Normativa INEN 362, por lo que las tres bebidas alcohólicas artesanales que se producen en las localidades (Limón, La Cena, Santa Lucia) del cantón Echeandia cumple con lo establecido con la normativa, y puede ser consumida como bebida alcohólica sin representar ningún peligro alguno.

En las nueve muestras de las bebidas alcohólicas artesanales estudiadas existe la presencia de metanol, pero no superan el valores máximos permitidos de metanol en aguardientes de caña rectificado Ecuatoriano que es de 10 mg/100cc de alcohol anhidro (0,01%).

Donde indica (INH, 2013) que determinó la presencia de metanol en altas concentraciones tanto en muestras biológicas de pacientes, como muestras de productos incautados fuera de lo establecido por la Norma INEN 362; 2014 de 10mg/100ml de alcohol anhídrido hasta 611,3 mg/100ml de alcohol anhídrido.

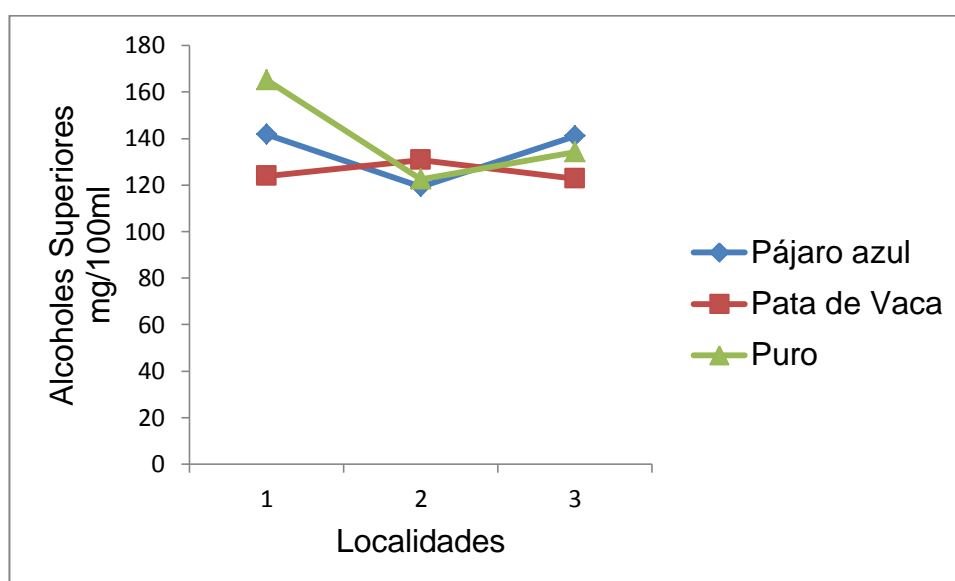
Según datos obtenidos de metanol en las tres bebidas alcohólicas producidas en las tres localidades "Limón", La Cena, Santa Lucia ajusta a lo mencionado por (Tapuri, R, 2013) valores de 2,08 mg/100ml de alcohol absoluto a 2,13 mg/100ml de alcohol absoluto.

4.7. Valores de los alcoholes superiores en las tres bebidas alcohólicas artesanales

En el Anexo 22, Tabla 26. Indica la representación de los valores de alcoholes superiores expresados en mg/100ml de alcohol absoluto en tres bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro) producidas en tres localidades; (Limón, La Cena, Santa Lucía) durante ocho semanas de experimentación, donde registraron un valor máximo de 165,1 mg/100ml de alcohol absoluto a un mínimo de 119,2 mg/100 ml de alcohol absoluto.

De acuerdo a los valores obtenidos en las tres bebidas alcohólicas artesanales producidas en tres localidades no contrasta con lo estipulado por (Tapuri, R. 2013) a concentraciones de 20 mg/100ml a 39,41 mg/100ml.

Gráfico 35. Valores de los alcoholes superiores en las tres bebidas alcohólicas artesanales



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 35. Indica la representación de los valores de alcoholes superiores en las tres bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro) producidas en las localidades; (Limón, La Cena Santa Lucia), donde la bebida alcohólica Pájaro Azul de la localidad “Limón” fue de 141,7 mg/100ml, en la localidad La Cena fue de 119,2 mg/100ml, en Santa Lucia fue de 141 mg/100ml de alcohol absoluto; respecto a la bebida alcohólica Pata de Vaca correspondiente a la localidad “Limón” fue 123,9 mg/100ml, en la localidad de La Cena fue de 130,8 mg/100ml y en la localidad Santa Lucia fue de 122,6 mg/100ml de alcohol absoluto.

En la bebida alcohólica Puro de la localidad “Limón” fue de 165,1 mg/100ml, en la localidad LaCena fue de 122,5 mg/100ml, en la localidad Santa Lucia fue de 134,2 mg/100ml de alcohol absoluto, Estos valores comparados con la Norma INEN 362; 2014 de 150 mg/100ml de alcohol absoluto, la bebida alcohólica artesanal Puro producida en la localidad “Limón” se encontró fuera de lo establecido con 165,1 mg/100ml de alcohol absoluto, y otras bebidas cumplen parcialmente con la Norma INEN 362:2014.

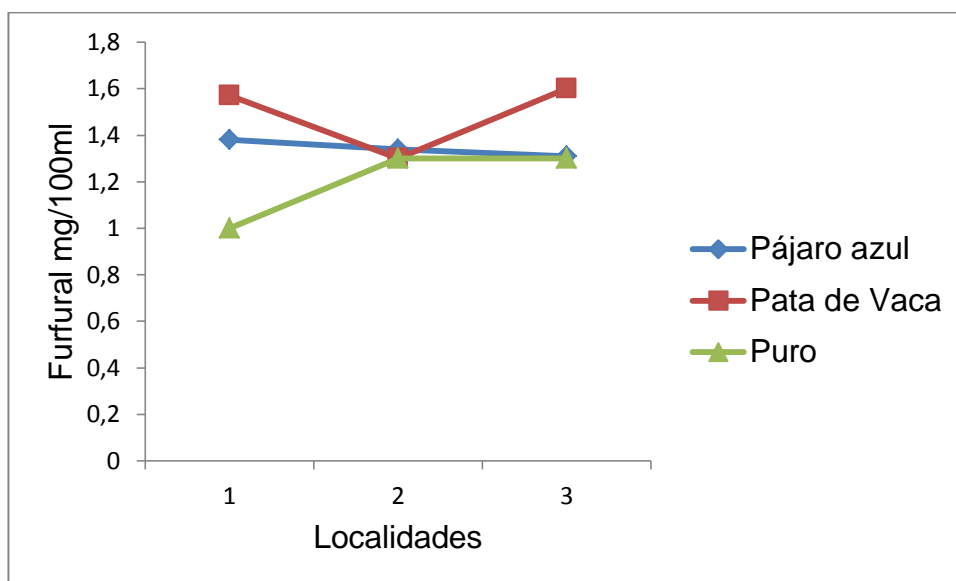
(Sandoval, H. 1984) indica que las bebidas alcohólicas “aguardientes” de procedencia clandestina tienen alcoholes superiores de 148 mg/100 de alcohol absoluto, por lo tanto los resultados obtenidos uno de los valores está por encima de lo estipulado por bibliografías, y Norma INEN 362; 2014. Donde señala (Beda, P. 2001) que las concentraciones relativas de estos compuestos dependen de la cepa de levadura empleada y de las condiciones de fermentación, especialmente la temperatura. Porque cuando mayor es la conversión de azúcar durante la fermentación en las bebidas alcohólicas producen mayores cantidades de alcoholes superiores esto ayuda a la clarificación aroma, sabor del producto final.

4.8. Valores de Furfural en las tres bebidas alcohólicas artesanales

En el Anexo 23, Tabla 27. Indica los valores de Furfural en las tres bebidas alcohólicas donde; la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul de la localidad "Limón" fue de 1,38 mg/100ml, en la localidad de La Cena fue de 1,34 mg/100ml, en la localidad Santa Lucia fue de 1,31mg/100ml de alcohol absoluto; la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca de la localidad "Limón" fue 1,57 mg/100ml, en la localidad La Cena fue de 1,3 mg/100ml, en la localidad Santa Lucia fue de 1,6 mg/100ml de alcohol absoluto.

En la bebida alcohólica artesanal Puro de la localidad "Limón" fue de 1,0 mg/100ml, en la localidad La Cena fue de 1,3 mg/100ml, en la localidad Santa Lucia fue de 1,3 mg/100ml de alcohol absoluto, Estos valores comparados con la Norma INEN 362; 2014 de 1,5 mg/100ml de alcohol absoluto sobrepasa los límites de la Norma establecida, la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul producidas en las tres localidades y la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca producidas en las localidades "Limón" y Santa Lucia sobrepasan también de la Norma INEN 362; 2014 y la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca producida en la localidad La Cena cumple con lo establecido por la Norma INEN 362; 2014, pero las bebidas alcohólicas artesanales de Puro producidas en localidades Limón, La Cena, Santa Lucia cumplen con lo establecido por la Norma INEN 362; 2014.

Gráfico 36. Valores del furfural en las tres bebidas alcohólicas artesanales



Fuente: Trabajo de campo 2015.

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

En el gráfico 36. Indica la representación del valor máximo de Furfural de 1,57 mg/100ml, en la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca correspondiente a la localidad "Limón" y un valor mínimo de 1,0 mg/100ml en la bebida alcohólica artesanal Puro.

De acuerdo a los resultados presentados los niveles de Furfural no se ajusta a lo manifestado por (Vásquez, M. 2012) de 0,24-0,74 mg/100ml de alcohol absoluto, el Furfural se forma durante la destilación, a partir de los azúcares residuales por acción del calentamiento prolongado y el medio ácido, a diferencia de bebidas fermentadas estos compuestos son en bajas cantidades.

V. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Las hipótesis planteadas para esta investigación fueron:

Hipótesis nula: $H_0: T_1=T_2=T_3\text{.....}T_9$

El contenido de metanol en las tres bebidas alcohólicas tradicionales producidas en el Cantón Echeandía de la Provincia Bolívar, no cumple con los requisitos establecidos en la NTE INEN 362; 2014.

Hipótesis alterna: $H_1: T_1\#T_2\#T_3\text{.....}T_9$

El contenido de metanol en las tres bebidas alcohólicas tradicionales producidas en el Cantón Echeandía de la Provincia Bolívar, cumple con los requisitos establecidos en la NTE INEN 362; 2014.

De acuerdo a los resultados experimentales obtenidos en las Tablas 25, 26, 27 se rechaza la hipótesis nula se acepta la hipótesis alterna donde se menciona que se encontró Presente trazas de metanol fuera de los límites permitidos según la Norma NTE INEN 362; 2014. en las tres bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro azul. Pata de vaca, Puro), producidas en las localidades "Limón", La Cena, Santa Lucia del Cantón Echeandia, Provincia Bolívar.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se estableció los mayores productores de las bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro) en las localidades de Limón fue Sr. Mario Pilamunga con 6020 l/año al año, mientras que en la localidad La Cena fue del Sr. Juan Naranjo con una producción de 8150 l/año, y en la localidad Santa lucia Fue Segundo Lara con 6500 l/año.
- No se encontró presente trazas de metanol fuera de los límites permitidos según la Norma NTE INEN 362; 2014, en las tres bebidas alcohólicas artesanales Estudiadas (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro) que se producen en las tres localidades (Limón , La Cena ,Santa lucia) del cantón Echeandia, que al ser consumida por el ser humano no presentan amenazas para la salud: sin embargo los diversos centros de producción no cumplen con las especificaciones técnicas en lo relacionado con la infraestructura, maquinaria, equipo ni tampoco con el sistema Buenas Prácticas de manufactura (BPM).
- Se determinó un alto contenido de alcoholes superiores fuera de los límites establecidos por la Norma INEN 362 en la bebida alcohólica artesanal Puro de la localidad "Limón" con un valor de 165,1mg/100ml de alcohol absoluto.

6.2. Recomendaciones

- Realizar este tipo de estudios en otras localidades de la Provincia Bolívar, en conjunto con la Agencia Nacional de Regulación Sanitaria (ARCSA) para de esta manera contribuir a la mejora productiva, y la seguridad en salud humana.

- Realizar estudios donde se compare la calidad fisicoquímica de las bebidas destiladas elaboradas comercialmente, con las bebidas alcohólicas fermentadas elaboradas de forma artesanal en el interior del país.

- Realizar capacitaciones sobre buenas prácticas de manufactura a los tres productores de las diferentes localidades (Limón; La Cena y Santa Lucia) los cuales garantizara su producto con calidad y una asepsia de esta manera garantiza su producto final al momento de realizar el producto y comercializarlo.

- Al Laboratorio del Departamento de Investigación de la Universidad Estatal de Bolívar, establecer un centro de control de calidad que brinden información técnica a los productores artesanales e industriales, así como también permita monitorear la calidad de los productos importados.

- A la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, que replique proyectos de vinculación sobre la presencia de metanol en las bebidas alcohólicas de procedencia artesanal en otras localidades de la Provincia Bolívar con el fin de incentivar al productor a mantener la inocuidad, y tradición de las bebidas alcohólicas en nuestra Provincia Bolívar.

VII. RESÚMEN Y SUMMARY

7.1. Resumen

La producción de las bebidas alcohólicas artesanales en Guaranda, Chimbo, San Miguel, Caluma, Echeandia que conforman la provincia Bolívar son realizadas artesanalmente por 900 familias que viven directamente de la producción de alcohol a partir de la caña de azúcar (*Saccharum Robustum*); variedad de caña de origen cubano, de designación técnica POJ-2878, y en su mayoría han sido elaborados clandestinamente bajo ninguna normativa, lo cual han creado una serie de complicaciones técnicas y legales convirtiendo en un atentado para la salud y la vida de las personas que lo consumen sin garantías y estándares de calidad.

Los aguardientes son bebidas alcohólicas obtenidas de la destilación de los mostos fermentados de guarapo de la caña de azúcar. En su proceso de fermentación se generan alcoholes de diferentes longitudes, siendo los de mayor concentración el etanol y metanol. Los alcoholes superiores (isopropanol, propanol, isobutanol, isoamílico, amílico), aportan en menor cantidad las características distintivas de cada bebida alcohólica.

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo: cuantificación del contenido de metanol en tres bebidas alcohólicas tradicionales producidas, en diferentes localidades en el Cantón Echeandia - Provincia Bolívar, los factores en estudio fueron dos, factor A (Tipos de bebidas alcohólicas), factor B (Localidades); se trabajó identificando seleccionando productores mayoritarios que procesan bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro azul, Pata de Vaca, Puro) en tres localidades del Cantón Echeandia (Limón, La Cena, Santa lucia). Para la identificación de cada uno de los Productores en las tres localidades se trabajó Geo referenciando con GPS, Estación meteorológica.

Los productores identificadas en las tres localidades (Limón, Cena, Santa Lucia) hacen una producción total de 50930 l/año en las tres bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro), donde los mayores productores en la tres localidades son los Srs; Mario Pilamunga con una producción de 6020 l/año, Sr. Juan Naranjo con una producción de 8150 l/año, Sr Segundo Lara con una producción de 6500 l/año

Las concentraciones elevadas de metanol 30mg/100ml y alcoholes superiores de 400mg/100ml han demostrado ser dañinos para la salud, provocando daños al sistema nervioso central que se reflejan en pérdida de visión y en dolores de cabeza constantes, provocados por excesivo consumo. En este estudio preliminar se evaluó los niveles de metanol en tres aguardientes (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro) en tres Localidades de Cantón Echeandia (Limón, La Cena, Santa Lucia), con el fin de evaluar si la Producción de bebidas alcohólicas artesanales cumple con los requisitos de salubridad y protección al consumidor. Las muestras se recolectaron de tres productores mayores identificados en las localidades de: Limón, La Cena, Santa Lucia.

La cuantificación de metanol, alcoholes superiores, Furfural, fue realizó de acuerdo a la Norma INEN 2014 Cromatografía de gases, en todas las bebidas alcohólicas artesanales (Pájaro Azul, Pata de Vaca, Puro)se encontró trazas de metanol dentro de lo permitido por la Norma INEN 362 de metanol de 10mg/100cm³ de alcohol absoluto; alcoholes Superiores en el Puro de la localidad el Limón registro 165,1mg/100cm³ de alcohol absoluto que sobrepasa los límites establecidos por la Norma INEN 362 de 150mg/100cm³de alcohol absoluto para Aguardientes; demostrando que estos productos son seguros para el consumo humano sin exceso de metanol.

7.2. Summary

Artisan production of alcoholic beverages in GuarandaChimbo, San Miguel, Caluma, Echeandia that make up the province Bolivar are hand made by 900 families living directly from production of alcohol from sugar cane (*Saccharum Robustum*); cane variety of Cuban origin, technical designation POJ-2878, and most have been produced clandestinely under any regulations, which have created a number of technical and legal complications becoming an attack to the health and lives of people who consume no guarantees and quality standards.

Distilled spirits are alcoholic beverages obtained from the distillation of fermented cane juice musts cane sugar. In the process of alcohol fermentation of different lengths are generated, with the highest concentration of ethanol and methanol. Higher alcohols (isopropanol, propanol, isobutanol, isoamyl, amyl), provide lesser extent the distinctive characteristics of each liquor.

This research work aimed to quantify the content of methanol in three traditional alcoholic beverages produced at different locations in the Canton Echeandia - Bolivar Province, the factors under study were two factor A (types of alcohol), factor B (Localities); we worked to identify major producers selecting processing craft alcoholic beverages (Blue Bird, Pata de Vaca, Pure) in three localities of Canton Echeandia (Lemon, Dinner, St. Lucia). For identifying each of the producers in the three localities he worked Geo referencing with GPS, weather station.

The producers identified in the three locations (Lemon, Dinner, St. Lucia) make a total production of 50930 l / year in the three artisanal alcoholic beverages (Bluebird, Pata de Vaca, Pure), where the largest producers in the three localities are Mr, Mario Pilamunga with an output of 6020 l / year,

Mr Juan Naranjo with an output of 8150 l / year, Second Mr Lara with an output of 6500 l / year.

High concentrations of methanol 30mg / 100ml and higher alcohols of 400mg / 100ml have proved harmful to health, causing damage to the central nervous system that are reflected in vision loss and constant headaches, caused by excessive consumption. In this preliminary study methanol levels in three spirits (Bluebird, Pata de Vaca, Pure) in three locations in Canton Echeandia (Lemon, Dinner, St. Lucia) was evaluated in order to assess whether the production of alcoholic beverages craft meets the requirements of health and consumer protection. Samples were collected from three major producers identified in the towns of: Lemon, Dinner, St. Lucia.

Quantification of methanol, higher alcohols, furfural, was performed according to the Standard INEN 2014 gas chromatography, in all artisanal alcoholic beverages (Bluebird, Pata de Vaca, Pure) traces of methanol was within allowed by the Standard INEN 362 methanol 10mg / 100cm³ of absolute alcohol; Higher alcohols in the town Pure Lemon 165,1mg registration / 100cm³ of absolute alcohol that surpasses the limits established by the Standard INEN 362 150mg / 100cm³de absolute alcohol for brandies; showing that these products are safe for human consumption without excess methanol.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Abad, S. 2009. Proyecto de factibilidad para la exportación de licor de caña Pájaro Azul a la ciudad de Madrid España, período: 2008-2017. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.
2. Alvear, L. 2005. Influencia de la urea como fuente nutritiva de nitrógeno en cepa de levadura *Saccharomyces cerevisiae* para obtener alcohol de la caña de azúcar. Ibarra-Ecuador.
3. Baudi, S. 2006. Química de los Alimentos, Editorial Alambra Mexicana. México. pág. 278-305.
4. Bazua, C. 2005. Estudios químicos para el descubrimiento de las adulteraciones de varias sustancias alimenticias . México .pág 3.
5. Barragán, W. 2012. Producción de la caña de azúcar en el Ecuador. [En línea] 02 de 10 de 2012. [Citado el: 01 de 09 de 2014.]
6. Bermeo, L. 2011. Proceso de Embotellamiento y Comercialización de Aguardiente Ecuatoriano Pájaro Azul en la Ciudad de Guayaquil: investigación de mercado. Guayaquil: Universidad Casa Grande .
7. Beda, P.2001. Caracterización de los alcoholes superiores presentes en las bebidas alcohólicas
8. Betancourt, R. 2001. Guía de Laboratorio Condiciones de las fermentaciones alcohólicas Editorial UNM, Manizales. Barcelona – España.

9. Borja, M. 1997. Elaboración de aguardiente anisado a partir del aguardiente rectificado de la caña de azúcar en la Provincia Bolívar Guaranda- Ecuador pág. 11-118.
10. Cardoso, A. 2012. Análisis de la elaboración del pájaro día y la aplicación de esta bebida en cocteles creativos para la Provincia de Bolívar. Echeandia-Ecuador: 2012. págs. 7-11.
11. Córdoba, D. 2012. Toxicología y sus Efectos del metanol 4^{ta} Edición. España.
12. Cordero, N. 2007. Producción de alcohol etílico y sus usos en la industria. Bogotá-Colombia.
13. Coviell, R. 2009. Características fisicoquímicas de las bebidas alcohólicas. Brasil.
14. GAD, 2004. Gobierno autónomo descentralizado del cantón Echeandia, Diagnóstico Productivo del Cantón Echeandia.
15. Dueñas, A.2003. Intoxicaciones agudas en medicina de urgencia y cuidados críticos 5^a Edición. [aut. libro] Antonio Dueñas. Sustancias tóxicas. España: Masson.
16. Dutra, L. 2010. Proceso simplificado para a producción de concentrado partir da cera de caña de azúcar Departamento de tecnología de alimentos. Brasil.
17. Elmer, A. 2011. La dulce Historia de caña de azúcar. Perú pág. 23-

18. FAO, 2014. Organización de naciones unidas para la alimentación. Recomendaciones para la prevención de las enfermedades cardiovasculares. [En línea] 10 de 09 de 2014. [Citado el: 12 de 10 de 2014.] <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/ac911s/ac911s01.pdf>.
19. Flanzky, C. 2000. Enología Fundamentos Científicos y Tecnológicos; Ediciones Mandí Prensa pág. 284-390. Madrid – España.
20. García, M. 2011. Producción de puntas artesanales por más de 40 años. Ecuador.
21. Gamarra, A. 2007. “Toxicología en los alimentos” 4^{ta} Edición. España. Ciencias medicas pág 4.
22. Gordon, D. 2002. Applied Contaminant transport modeling: second.
23. Herrera, E y Chora, N. 2009. Estudio de Factibilidad para la implantación de una industria procesadora de licor pájaro azul en la ciudad de Guaranda, Provincia de Bolívar durante el periodo abril-Diciembre del 2009. Guaranda; Universidad estatal de Bolívar.
24. IICA, 2007. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Atlas de la agro energía y los biocombustibles en las Américas y producción de etanol. 2007. ISBN13: 978-92-9039-807-3.
25. INEC, 2010. Censo de Población y Vivienda de la Provincia Bolívar. Bolívar-Ecuador.

26. Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos INEC, 2013. La producción de la caña en el Ecuador citado el 15 de 03 de 2014. disponible <http://200.110.88.44/lcds-samples/testdrive/remoteobject/main.html#app=dbb7&a24-selectedIndex=1>.
27. INEN, 2014. Norma Técnica Ecuatoriana, Instituto Nacional de Normalización y Estandarización (NTE INEN 0362) Bebidas alcohólicas. Aguardiente de caña. Requisitos. Quito-Ecuador.págs. 2-3. Norma Técnica 04.02-401.
28. INH, 2013 Instituto Nacional de higiene y medicina tropical Leopoldo Izquieta Pérez Estudios realizados concentraciones de Metanol en Pacientes, y Productos Incautados Bebidas alcohólicas Quito-Ecuador.
29. INIAP, 2007. Programa Nacional de Biocombustible. Quito-Ecuador.
30. Jara, R. 2013. Determinación de metanol en aguardientes de producción artesanal en la provincia del Azuay por el método cromatografía de gases. Cuenca -Ecuador pág. 44-45.
31. Jacobs, M. 2006. The Chemical Analysis of Foods and Food Products.
32. Lobo, J. 2012. Elaboración de una bebida saborizada con base en agua y sabores artificiales de frutas Trabajo de graduación presentado como requisito. Honduras.
33. Lombeida, G. 2007. La industria de los derivados de la caña de azúcar Primera Edición. Grafiti Offset pág. 367-369.

34. López, M. 2004. Biotecnología Alimentaria. México: Limusa S.A.
35. López, P. 2011. Las puntas causan más de una enfermedad mortal. Quito-Ecuador.
36. MAGAP, 2014. Encuestas Realizadas a Productores de Caña en la Provincia Bolívar. Guaranda –Ecuador.
37. Maristela, G. 2007. Alcohol y salud pública en las Américas: un Caso para la acción. Washington : OPS, 2007. pág. 33.
38. MIPRO,2014.Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) Aguardientes Agrícola de caña. Republica del Ecuador, Asamblea Nacional. Guaranda-Ecuador
39. MCPEC, 2011.Ministerio de Coordinación Producción Empleo y Competividad, Agenda para la Transformación Productiva Territorial de la Provincia Bolívar. Guaranda-Bolívar.
40. Moya, S. 2013.Efecto de diferentes tipos de alteraciones sobre la estabilidad de los licores de crema.
41. Naranjo, F. 2002. Destilación en bebidas alcohólicas pág. 254. España.
42. Núñez, D.2015. Pájaro azul más que un licor y su producción artesanal Pájaro azul, Editorial Universidad Estatal de Bolívar,ISBN-978-99-78364-12-3 Guaranda - Ecuador.
43. OMS, 2011. Organización Mundial para la Salud el Licor Puro y sus Enfermedades. Investigación de Salud.

44. Pastor, C. 2007. Proyectos y Costos de Producción de Etanol a base de Caña de Azúcar en Centroamérica y República Dominicana Presentación en I Feria Energética y sus aplicaciones. Guatemala.
45. Peña, M. 2012. Implementación de HCCAP. Cracyp, 2012.
46. Pereda, M. 2011. Elaboración de la Sidra Ecológica. Ediciones Nobel S A.
47. Posada, J. 2006. Ciencia de la cervecería, Filtración. Volumen 3. Edición Pollock. Madrid. España pág. 379 – 437.
48. Ramírez, G. 2009. Associação das industrias de Açúcar e Álcool Metanol (AIAAM), Edición 3ª. Estados Unidos: Minas Gerais NJ, USA. págs. 463-853.
49. Rivas, M. 2013. Las Bebidas alcohólicas y sus tipos. España: Programa Senior Universidad de Cantabria, 2013. págs. 1-4.
50. Rodríguez, R. y Uribe M. 2009. Obtención de metanol propiedades usos editorial Universidad Tecnológica Nacional Buenos Aires Argentina pág 4. [En línea] 2009. [Citado el: 11 de 09 de 2014.] http://www.edutecne.utn.edu.ar/procesos_fisicoquimicos/Obtencion_de_Metanol.
51. Robert, D. 2005. Manual de Toxicología Clínica de Prevención, Diagnóstico y Tratamiento. 7ª. Edición, Traducido de la 13ª Edición en Inglés. Editorial Manual Moderno. Pág. 34, 165-167.
52. Sánchez, L. 2005. Determinación de metanol en bebidas alcohólicas, Fermentadas tradicionales y populares de mayor

consumo en dos regiones de la república de Guatemala, por cromatografía de gases. Guatemala. Tesis de Grado. Universidad de San Carlos De Guatemala Facultad de ciencias Química y Farmacia.

53. Sánchez, P. 2003. Procesos de Elaboración de Alimentos y Bebidas alcohólicas pág. 492-497. Madrid –España.
54. Sandoval, H. 1984. Determinación Cuantitativa por Cromatografía Gas-Líquido de los Alcoholes; Metanol, 1-Propanol, 2-Propanol, 1-Butanol, 2-Butanol, 3-Metil-1-Propanol, 2-Pentanol y 3-Metil-1-Butanol, que se encuentran presentes en Licores de Preparación Clandestina (Aguardientes). Guatemala. Informe del Examen General de Integración, Carrera de Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Química. Universidad de San Carlos de Guatemala pág. 3—29.
55. Smith J,. 2004. Tecnología de la fermentación 4 ediciónAcribia S.A. Zaragoza España.
56. Tarupi, R. 2001. Obtención de alcohol a partir de jugo de caña, cachaza y melaza, mediante la incorporación de dos niveles de fermento (*saccharomyces cerevisiae*)". Ibarra-Ecuador.
57. Vargas, G.2009. Información de Echeandia sobre Elaboración de Bebidas Alcohólicas Artesanales. Echeandia- Ecuador. Disponible file:///C:/Users/Usuario/Videos/turismo%20en%20echeandia%20pajaro%20azul.htm.
58. Vargas, G. y Escudero, A. 2009. Información de Echeandia sobre Elaboración de Bebidas Alcohólicas Artesanales. Echeandia-

Ecuador: GAD, 2009. Elaboración de licor artesanal se niega a morir por considerarse tradición y Cultura de la Provincia Bolívar.

59. Vásquez, M. 2012. Efectos de furfural en etanol de fermentación por *Saccharomyces cerevisiae*; Mathematical modelos. *Current Microbiology* , 29 : 87-90 .
60. Velasco, D. 2011. La costumbre de ingerir “puntas “fue impuesta desde la colonia.
61. Villacreses, X. 2013. Pequeños productores afrontan crisis en elaboración de licor artesanal que se toman en Ecuador. Echeandia.
62. Vladimir, L. 2001. Enciclopedia sobre Toxicología de Bebidas Alcohólicas 10^a. Edición Laurose. Barcelona-España.
63. Yúfera E, et al. 2010. Química orgánica básica y aplicada de la Molécula a la industria. reverté, 210. pág. 337.
64. Zonadiet, F. 2003. Procesos de las Bebidas alcohólicas destiladas pág. 345.

ANEXOS

ANEXO 1.

Ubicación del experimento

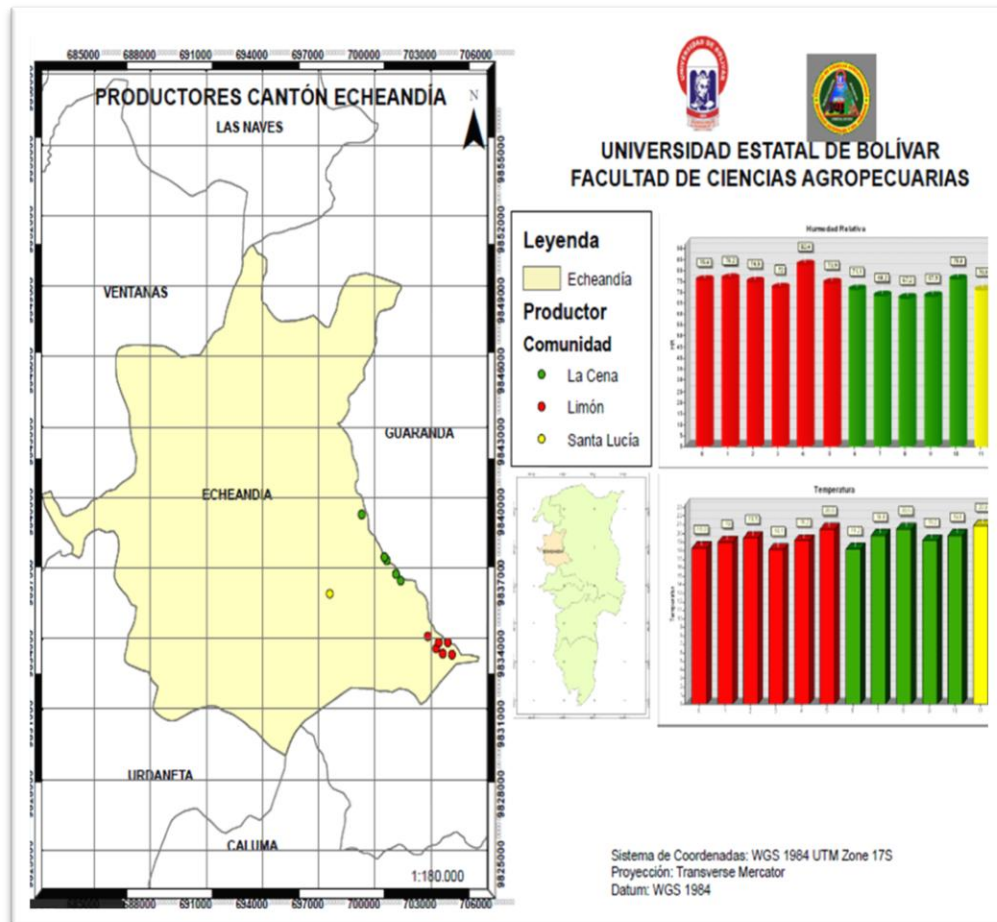


Fuente: INEC 2012

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 2.

Ubicación geográfica de los productores



Fuente: Datos de Campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 3.

Tabla 7. Base de datos de la Investigación de productores del Cantón Echeandía

PRODUCTOR	Coordenadas		Altura (m)	%HR	Temperatura (°C)	N° Sup. Cosechada (Ha/Año)	Rendimiento (Tn/ Ha)	Pajaro azul (Its/año)	Pata de vaca (Its/año)	Puro (Its/año)	Total (Its)
	17M	UTM									
Jorje Ibarra	17M0705148	9834927	1.364	75,40	18,3	2	20	600	600	1.000	2.200
Jaime Robayo	17M0705140	9834826	1.365	76,20	19	3	30	200	400	1.200	1.800
Héctor Guzman	17M0705243	9834525	1.363	74,50	19,5	2	20	900	400	1.300	2.600
César Borja	17M0705203	9835040	1.328	72,00	18,1	3	30	1.300	450	2.000	3.750
Gloria Morejón	17M0703605	9835448	1.189	82,40	19,2	3	30	1.500	680	2.000	4.180
Mario Pilamunga	17M0703420	9835448	1.156	73,90	20,5	4	40	2.500	520	3.000	6.020
								7.000	3.050	10.500	20.500
PRODUCTORES DE LA COMUNIDAD LA CENA											
Juan Naranjo	17M0701407	9836446	902	71,1	18,2	4	40	3.500	650	4.000	8.150
Ramón Villacres	17M0701149	9836739	832	68,20	19,8	2	20	2.000	400	1.200	3.600
Carlos Tutaxi	17M0700647	9837317	800	67,2	20,5	2	20	1.000	450	1.400	2.850
César Villacres	17M0700524	9837458	771	67,9	19,2	2	20	1.500	550	2.500	4.550
Efraín Segura	17M0699309	9839268	651	75,8	19,8	3	30	2.000	580	2.200	4.780
								10.000	2.630	11.300	23.930
PRODUCTORES DE LA COMUNIDAD SANTA LUCIA											
Segundo Lara	17M0697619	9835908	795	70,9	20,9	5	50	3.000	1.000	2.500	6.500

Fuente: Datos de Campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 4.

**Tabla 8. Selección de los mayores productores de bebidas
alcohólicas artesanales por comunidad del Cantón Echeandia**

PRODUCTOR	Coordenadas		Altura (m)	%HR	Temperatura (°C)	N° Sup. Cosechada (Ha/Año)	Rendimiento (Tn/ Ha)	Pajaro azul (Its/Año)	Pata de vaca (Its/Año)	Puro (Its/Año)	Total (Its)
	17M	UTM									
PRODUCTORES DE LA COMUNIDAD LIMON											
Mario Pilamunga	17M0703420	9835448	1.156	73,90	20.5	4	40	2.500	520	3.000	6.020
PRODUCTORES DE LA COMUNIDAD LA CENA											
Juan Naranjo	17M0701407	9836446	902	71,1	18.2	4	40	3.500	650	4.000	8.150
PRODUCTORES DE LA COMUNIDAD SANTA LUCIA											
Segundo Lara	17M0697619	9835908	795	70,9	20.9	5	50	3.000	1.000	2.500	6.500

Fuente: Datos de Campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 5.

Tabla 9. Base de datos de análisis físicos – químicos

REPLICAS	FACTOR A	FACTOR B	TURBIDEZ	pH	GRADO ALCOHOLICO
1	1	1	1,23	4,49	51
1	1	2	0,57	3,98	48
1	1	3	0,87	4,58	49
1	2	1	0,58	4,63	15
1	2	2	0,75	4,61	9
1	2	3	1,10	4,08	30
1	3	1	0,60	4,58	79
1	3	2	0,21	4,40	68
1	3	3	0,19	4,39	78
2	1	1	1,79	4,52	49
2	1	2	0,76	4,56	48
2	1	3	1,83	4,54	48
2	2	1	0,99	4,65	15
2	2	2	1,05	4,80	9
2	2	3	1,15	4,02	31
2	3	1	0,65	4,55	79
2	3	2	0,50	4,85	68
2	3	3	0,45	4,76	72
3	1	1	1,24	4,60	48
3	1	2	1,28	4,60	49
3	1	3	1,48	4,60	45
3	2	1	1,11	4,60	16
3	2	2	1,13	4,60	10
3	2	3	1,18	4,60	30
3	3	1	0,85	4,60	78
3	3	2	0,73	4,60	61
3	3	3	0,58	4,60	57
4	1	1	1,44	4,80	46
4	1	2	0,51	4,70	46
4	1	3	1,53	4,60	45
4	2	1	0,69	4,90	16
4	2	2	1,15	4,80	9
4	2	3	0,89	4,10	30
4	3	1	0,85	4,30	58
4	3	2	0,75	4,20	58
4	3	3	0,60	4,10	57
5	1	1	0,55	4,70	46
5	1	2	0,96	4,70	46
5	1	3	0,79	4,70	46
5	2	1	0,90	4,70	46
5	2	2	0,68	4,70	46
5	2	3	0,82	4,70	46
5	3	1	0,85	4,70	46
5	3	2	0,80	4,70	46
5	3	3	0,65	4,70	46

Fuente: Datos de Campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 6.

Tabla 10. Valores del pH en las tres bebidas alcohólicas artesanales

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T1	4,49	4,52	4,60	4,80	4,70	4,70	4,60	4,20	4,58
T2	3,98	4,56	4,90	4,70	4,40	4,50	4,40	4,10	4,44
T3	4,58	4,54	4,70	4,60	4,30	4,50	4,30	4,10	4,45
T4	4,63	4,65	4,80	4,90	4,10	4,30	4,10	4,20	4,46
T5	4,61	4,80	4,90	4,80	4,10	4,20	4,20	4,20	4,48
T6	4,08	4,02	4,08	4,10	4,10	4,20	4,20	4,20	4,12
T7	4,58	4,55	4,07	4,30	4,60	4,10	4,00	4,30	4,31
T8	4,40	4,85	4,06	4,20	4,25	4,30	4,10	4,10	4,28
T9	4,39	4,76	4,07	4,10	4,15	4,20	4,10	4,20	4,25
Promedio	4,42	4,58	4,46	4,50	4,30	4,33	4,22	4,18	4,37

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 7.

Tabla 11. Análisis de la varianza para pH

Fv	(Sc)	GL	(Cm)	Razón-F	Valor-P
Efectos principales					
A:Tipo de bebida alcohólica	3,24254	2	1,62127	3,43	0,0387
B:Localidades	0,350119	2	0,17506	0,37	0,6923
Interacciones					
AxB	0,0348806	4	0,00872014	0,02	0,9993
Residuos	29,8141	63	0,47324		
Total (corregido)	33,4417	71			

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 8.

Tabla 12. Valores de pH para tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T1	4,49	4,52	4,60	4,80	4,70	4,70	4,60	4,20	4,58
T2	3,98	4,56	4,90	4,70	4,40	4,50	4,40	4,10	4,44
T3	4,58	4,54	4,70	4,60	4,30	4,50	4,30	4,10	4,45
Promedio	4,35	4,54	4,73	4,70	4,47	4,57	4,43	4,13	4,49

Fuente: Trabajo experimental 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay)

ANEXO 9.

Tabla 13. Valores de pH de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T7	4,58	4,55	4,07	4,30	4,60	4,10	4,00	4,30	4,31
T8	4,40	4,85	4,06	4,20	4,25	4,30	4,10	4,10	4,28
T9	4,39	4,76	4,07	4,10	4,15	4,20	4,10	4,20	4,25
Promedio	4,42	4,58	4,46	4,50	4,30	4,33	4,22	4,18	4,37

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 10.

Tabla 14. Valores de pH de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T7	4,58	4,55	4,07	4,30	4,60	4,10	4,00	4,30	4,31
T8	4,40	4,85	4,06	4,20	4,25	4,30	4,10	4,10	4,28
T9	4,39	4,76	4,07	4,10	4,15	4,20	4,10	4,20	4,25
Promedio	4,42	4,58	4,46	4,50	4,30	4,33	4,22	4,18	4,37

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 11.

Tabla 15. Valores de turbidez (NTU) de tratamientos por semana en tres bebidas alcohólicas artesanales

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T1	1,23	1,79	1,24	1,44	0,55	0,60	0,71	0,63	1,02
T2	0,57	0,76	1,28	0,51	0,96	0,83	0,61	0,61	0,77
T3	0,87	1,83	1,48	1,53	0,79	0,74	0,56	0,65	1,06
T4	0,58	0,99	1,11	0,69	0,90	0,31	0,58	0,52	0,71
T5	0,75	1,05	1,13	1,15	0,68	0,38	0,43	0,52	0,76
T6	1,10	1,15	1,18	0,89	0,82	0,27	0,68	0,27	0,80
T7	0,60	0,65	0,85	0,85	0,85	0,80	0,85	0,74	0,77
T8	0,21	0,50	0,73	0,75	0,80	0,95	0,80	0,74	0,69
T9	0,19	0,45	0,58	0,60	0,65	0,68	0,65	0,67	0,56
Promedio	0,68	1,02	1,06	0,93	0,78	0,62	0,65	0,59	0,79

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 12.

Tabla 16. Análisis de varianza para turbidez (NTU)

Fv	(Sc)	G.L.	(Cm)	Razón-F	Valor-P
Efectos					
principales					
A:Tipo de bebida	0,964536	2	0,482268	4,78	0,0116
alcohólica					
B:Localidades	0,120478	2	0,0602389	0,60	0,5533
Interacciones					
AxB	0,499506	4	0,124876	1,24	0,3037
Residuos	6,35212	63	0,100827		
Total (corregido)	7,93664	71			

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 13.

Tabla 17. Valores de turbidez (NTU) de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T1	1,23	1,79	1,24	1,44	0,55	0,60	0,71	0,63	1,02
T2	0,57	0,76	1,28	0,51	0,96	0,83	0,61	0,61	0,77
T3	0,87	1,83	1,48	1,53	0,79	0,74	0,56	0,65	1,06
Promedio	0,89	1,46	1,33	1,16	0,77	0,72	0,63	0,63	0,95

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay)

ANEXO 14.

Tabla 18. Valores de turbidez (NTU) de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T4	0,58	0,99	1,11	0,69	0,90	0,31	0,58	0,52	0,71
T5	0,75	1,05	1,13	1,15	0,68	0,38	0,43	0,52	0,76
T6	1,1	1,15	1,18	0,89	0,82	0,27	0,68	0,27	0,80
Promedio	0,81	1,06	1,14	0,91	0,80	0,32	0,56	0,44	0,76

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 15.

Tabla 19. Valores de turbidez (NTU) de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T7	0,60	0,65	0,85	0,85	0,85	0,80	0,85	0,74	0,77
T8	0,21	0,50	0,73	0,75	0,80	0,95	0,80	0,74	0,69
T9	0,19	0,45	0,58	0,60	0,65	0,68	0,65	0,67	0,56
Promedio	0,33	0,53	0,72	0,73	0,77	0,81	0,77	0,72	0,67

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 16.

Tabla 20. Valores del grado alcohólico en las tres bebidas alcohólicas artesanales

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T1	51	49	48	46	46	45	42	42	46
T2	48	48	49	46	46	42	41	44	46
T3	49	48	45	45	38	42	43	43	44
T4	15	15	16	16	15	14	15	15	15
T5	9	9	10	9	10	10	11	12	10
T6	30	31	30	30	31	30	30	30	30
T7	79	79	78	58	60	50	61	61	66
T8	68	68	61	58	55	56	63	51	60
T9	78	72	57	57	57	57	58	58	62
Promedio	47	47	44	41	40	38	40	40	42

Fuente: Datos de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 17.

Tabla 21. Análisis de la varianza para el grado alcohólico

Fv	SC	G.L.	CM	Razón-F	Valor-P
Efectos					
principales					
A:Tipo	de 23640,2	2	11820,1	398,83	0,0000
bebida					
alcohólica					
B:Localidades	569,694	2	284,847	9,61	0,0002
Interacciones					
AxB	1359,64	4	339,91	11,47	0,0000
Residuos	1867,12	63	29,6369		
Total (corregido)	27436,7	71			

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 18.

Tabla 22. Valores de grado alcohólico de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pájaro Azul

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T1	51	49	48	46	46	45	42	42	46
T2	48	48	49	46	46	42	41	44	46
T3	49	48	45	45	38	42	43	43	44
Promedio	49	48	47	46	43	43	42	43	45

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 19.

Tabla 23. Valores de grado alcohólico de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Pata de Vaca

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T4	15	15	16	16	15	14	15	15	15
T5	9	9	10	9	10	10	11	12	10
T6	30	31	30	30	31	30	30	30	30
Promedio	18	18	19	18	19	18	19	19	18

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 20.

Tabla 24. Valores de grado alcohólico de tratamientos por semana de la bebida alcohólica artesanal Puro

Trat/Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
T7	79	79	78	58	60	50	61	61	66
T8	68	68	61	58	55	56	63	51	60
T9	78	72	57	57	57	57	58	58	62
Promedio	75	73	65	58	57	54	61	57	63

Fuente: Trabajo de campo 2015

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 21.

Tabla 25. Valores de metanol en las tres bebidas alcohólicas artesanales

Trat	1	2	3	Promedio
T1	4,2	4,2	5,1	4,5
T2	6,1	6,6	4,8	5,8
T3	5,8	3,5	3,4	4,2
Promedio	5,4	4,8	4,4	4,9

Fuente: Trabajo de campo 2015.

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 22.

Tabla 26. Valores de alcoholes superiores en las tres bebidas alcohólicas artesanales

Trat	1	2	3	Promedio
T1	141,7	119,2	141	134,0
T2	123,9	130,8	122,6	125,8
T3	165,1	122,5	134,2	140,6
Promedio	143,6	124,2	132,6	133,4

Fuente: Trabajo de campo 2015.

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 23.

Tabla 27. Valores de Furfural en las tres bebidas alcohólicas artesanales

Trat	1	2	3	Promedio
T1	1,38	1,34	1,31	1,3
T2	1,57	1,3	1,6	1,5
T3	1,0	1,3	1,3	1,2
Promedio	1,3	1,3	1,4	1,3

Fuente: Trabajo de campo 2015.

Elaborado: (Yajaira Cuenca y Luis Collay).

ANEXO 24.

Glosario de términos.

Definiciones relacionadas con las bebidas alcohólicas, como se indica a continuación:

Anisado.- Es el producto que se obtiene de la destilación de una maceración de anís ya sea el común o el estrellado en aguardiente rectificado, con o sin adición de otras sustancias aromáticas o también mezcla de aguardientes rectificados con esencias naturales de anís, seguida o no de destilación

Bebidas alcohólicas. Son los productos alcohólicos aptos para el consumo humano, provenientes de la fermentación, destilación, preparación o mezcla de los mismos, de origen vegetal, salvo las preparaciones farmacéuticas.

Grado alcohólico. Es el volumen de alcohol etílico expresado en centímetros cúbicos contenidos en 100cm de bebida alcohólica, a una temperatura determinada.

Grado absoluto. Es el producto de multiplicar el grado alcohólico, en Gay Lussac, por el volumen medido en litros. Debe expresarse en litros.

Grado alcohólico aparente. Es el grado de una mezcla hidroalcohólica pura, indicado por el alcoholímetro de Gay Lussac a una temperatura diferente a la de referencia. La lectura de un grado alcohólico aparente debe darse siempre indicando la temperatura a la cual dicha lectura fue tomada. También se considera grado alcohólico aparente la lectura alcoholimétrica de una mezcla.

Licor. Es la bebida alcohólica obtenida mezclando o redestilando alcohol etílico rectificado extra neutro o aguardiente de caña rectificado, con aditivos alimentarios de uso permitido, producidos por destilación, infusión, percolación o maceración, pudiendo edulcorare con azúcar p miel, coloreados con sustancias de uso permitido.

Licor seco: Es el producto que contiene menos de 10g/l de azúcares.

Licor semiseco: Es el producto que contiene azucares comprendidos entre 10 y 50 g/l

Licor dulce: Es el producto cuyo contenido de azúcares está comprendido entre 50 y 250 g/l.

Licor crema o crema: Es el producto de consistencia viscosa que contiene más de 250 g/l de azúcares.

Licor escarchado: Es el producto sobresaturado de azúcar.

Brandy: Es el producto obtenido por destilación de mostos de uvas fermentados, sometido a un período de añejamiento no inferior a 3 años, en barriles de roble, de tal manera que al fina posea el gusto y el aroma que le son característicos.

Ron: Es la bebida alcohólica obtenida exclusivamente de materias provenientes de la caña de azúcar, sometidas a los procesos de fermentación alcohólica, destilación y subsecuente añejamiento natural mínimo de un año en barriles de roble de no más de 700 litros, en tal forma que al final posea el aroma y el gusto que son característicos del ron.

Vino: Es el producto obtenido mediante la fermentación del mosto de uvas.

Vino de frutas: Es el producto obtenido mediante la fermentación del mosto de frutas.

Rectificación: La rectificación es una de las formas de la destilación. Si se vuelve a destilar el condensado obtenido de una destilación, se obtiene un nuevo destilado con un contenido aún mayor de componentes más volátiles. Repitiendo varias veces este proceso se puede aumentar con cada paso este contenido en el destilado.

Inocuidad: Es la garantía de que los alimentos no van a causar daño a la persona consumidora cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Ppm: Partes por millón

Ppb: Partes por billón

mL: mililitro.

µL: microlitro.

CG: Cromatografía de Gases.

mg/L: Miligramos por Litro

mg/dL: Miligramos por decilitro

°C: Grados Celsius.

PLM: Límite máximo permisible.

ANEXO 25.

Fotografías de georreferenciación de los productores y recolección, transporte etiquetado rotulado y análisis en el laboratorio UEB.

1. Identificación de los mayores productores de bebidas alcohólicas.

Comunidad: Limón



Comunidad: La Cena



Comunidad: Santa Lucia



2. Toma de muestras en las tres localidades identificadas a mayores productores de bebidas alcohólicas del cantón Echeandia



Localidad: Limón

Productora: Sra. Gloria Morejón

Localidad: La Cena

Productor: Juan Naranjo.



Localidad: Santa Lucia

Productor: Segundo Lara



3. Toma de muestras



4. Etiquetas



5- Descripción de la etiqueta



6- Rotulado



7- Traslado de la muestra al laboratorio de investigación



8- Caracterización físico química de las bebidas alcohólicas

Análisis del Grado Alcohólico



Análisis de pH



Análisis de la turbidez



Almacenamiento de las muestras



**Norma Técnica
Ecuatoriana
Obligatoria**

**BEBIDAS ALCOHÓLICAS
MUESTREO**

**INEN 389
Primera revisión
1994-10**

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece el método de muestreo de bebidas-alcohólicas, para determinar la calidad de un lote.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a bebidas alcohólicas fermentadas y/o destiladas, que forman un lote homogéneo y que está destinado al consumo final.

3. DEFINICIONES

3.1 **Lote.** Es una cantidad de producto de características homogéneas, proveniente de una fuente común, que se somete a inspección como un conjunto unitario.

3.2 **Unidad de muestreo.** Es una porción de producto o un envase individual extraído al azar de un lote.

3.3 **Muestra.** Es una o más unidades de muestreo, representativas de un lote, que permita asegurar la calidad del lote.

3.4 **Muestra de ensayo.** Es la parte representativa de la muestra destinada a un análisis o ensayo.

3.5 **Sacamuestras.** Recipiente de vidrio u otro material inatacable, de diámetro entre 30 y 50 milímetros, con capacidad de por lo menos 300 cm³, provisto de un elemento de sujeción que permita sumergirlo atado a una cuerda en el recipiente que contiene el producto, (ver figura 1).

DESCRIPTORES: Bebidas espirituosas, alcohólicas, aguardientes, licores, fermentación, destilación, infusión, percolación, maceración, muestreo.

(Continúa)

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	BEBIDAS ALCOHÓLICAS. AGUARDIENTE DE CAÑA. REQUISITOS	NTE INEN 382:2014 Quinta revisión 2014-04
--	---	--

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el aguardiente de caña, para ser considerado apto para el consumo humano.

2. DEFINICIONES

2.1 **Aguardiente de caña (aguardiente).** Es el producto obtenido mediante la fermentación alcohólica y destilación de jugos y otros derivados de la caña de azúcar de modo que conserve sus características organolépticas.

3. REQUISITOS

3.1 El aguardiente de caña debe cumplir con los siguientes requisitos:

- 3.1.1 Debe ser transparente, incoloro, con olor y sabor característicos del aguardiente de caña.
- 3.1.2 Se permite la adición de sustancias edulcorantes, ingredientes y aditivos alimentarios de acuerdo con la NTE INEN 2074 vigente, de tal manera que no altere la naturaleza del producto.
- 3.1.3 Se permite la mezcla entre materias primas proveniente de caña con diferentes concentraciones de congéneres, siempre que el producto resultante conserve las características propias.
- 3.1.4 No se permite contaminaciones con sustancias distintas a los productos propios de la fermentación.
- 3.1.5 Debe cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos del aguardiente de caña

REQUISITO	UNIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Grado alcohólico a 20°C	%v/v	28	50	NTE INEN 340
Furfural	mg/100 cm ³ (*)	-	1,5	NTE INEN 2014
Alcoholes superiores (ver nota)	mg/100 cm ³ (*)	-	150	NTE INEN 2014
Melanol	mg/100 cm ³ (*)	-	10	NTE INEN 347 o 2014

* El volumen de 100 cm³ corresponde al alcohol absoluto.

NOTA. Los alcoholes superiores comprenden: isopropanol, propanol, isobutanol, isosamílico, amílico.

(Continúa)

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	BEBIDAS ALCOHÓLICAS DETERMINACIÓN DEL GRADO ALCOHÓLICO.	NTE INEN 340:1994 Primera revisión 1994-10
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta Norma establece el método para determinar el grado alcohólico en bebidas alcohólicas.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta Norma se aplica a bebidas alcohólicas destiladas, alcohol etílico, materias primas y subproductos alcohólicos.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Grado alcohólico. Es el volumen de alcohol etílico, expresado en centímetros cúbicos, contenido en 100 cm³ de bebida alcohólica, a una temperatura de referencia.</p> <p>3.2 Grado alcohólico. Es el grado de una mezcla hidroalcohólica pura, indicado por el alcoholímetro centesimal de Gay-Lussac en una temperatura diferente a la de referencia. La lectura de un grado aparente debe darse siempre indicando la temperatura a la cual dicha lectura fue tomada. También se considera grado aparente la lectura alcoholimétrica de una mezcla que no sea pura, debido a la adición de sustancias que altera la densidad de la mezcla. En este caso, para determinar el grado alcohólico real, debe someterse a un proceso de destilación, para obtener una mezcla hidroalcohólica pura.</p> <p style="text-align: center;">4. MÉTODO DE ENSAYO</p> <p>4.1 Resumen</p> <p>4.1.1 El método consiste en efectuar una destilación simple de la bebida alcohólica, llevar a un volumen inicial con agua destilada y determinar en el destilado hidroalcohólico, el grado alcohólico volumétrico, por alcoholímetro.</p> <p>4.2 Instrumental</p> <p>4.2.1 Alcoholímetro de Gay-Lussac, calibrado a 15°C y 20°C graduados en décimas de grado alcohólico, de calidad certificada.</p> <p>4.2.2 Termómetro graduado en décimas de grado Celsius (centígrados).</p> <p>4.2.3 Matrón volumétrico, de 250 cm³.</p> <p>4.2.4 Probeta de capacidad y diámetro adecuados para estar rozamiento con el alcoholímetro.</p> <p>4.2.6 Aparato para destilación (ver figura 1), compuesto por:</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Bebidas espirituosas, alcoholes, aguardientes, licor, fermentación, destilación, infusión, percolación, maceración, método de ensayo.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01 - 2000 - Baños de San Marcos (E8-2) y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

Norma Técnica
Ecuatoriana

**BEBIDAS ALCOHÓLICAS
DE DETERMINACIÓN DE PRODUCTOS CONGÉNEROS
POR CROMATOGRAFÍA DE GASES**

INEN 2 014
1994-10

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece el método para determinar los productos congéneros por cromatografía de gases en las bebidas alcohólicas destiladas.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a la determinación de acetaldehído, acetato de etilo, metanol, propanol, butanol, isobutanol, alcoholes amilicos, furfural y otros.

3. DEFINICIONES

3.1 Productos congéneros.- Son compuestos volátiles diferentes al alcohol etílico, producidos en la fermentación y destilación de monos de origen vegetal. También se denominan impurezas o sustancias volátiles.

4. MÉTODO DE ENSAYO

4.1 Equipos

4.1.1 Cromatógrafo de gases, equipado con detector de ionización de llama.

4.1.2 Columna de vidrio de 2 m por 6 mm (1/4") de diámetro externo y 2 mm de diámetro interno, empacada con el 5% ó el 6% de Carbowax 20 M en Carbiopak BAW, 80-120 mallas o similar.

4.1.3 Condiciones de trabajo. Las condiciones de trabajo dependen de la columna utilizada. Las siguientes condiciones se pueden utilizar con preferencias:

- temperatura inicial del horno, 70°C
- temperatura final del horno, 170°C
- incrementos, de 50 °/min
- inyector, 150°C
- detector, 200°C
- flujo de nitrógeno, 20 cm³/min.

4.1.4 Microjeringa de 10 mm³ (µl) de capacidad, con aproximación de 0,1 mm³ (µl).

4.1.5 Material de laboratorio.

(Continúa)

DESCRIPCIÓN: Bebidas espirituosas, alcoholas, aguardientes, licoras, fermentación, destilación, infusión, percolación, maceración, método de ensayo



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS

DEL LASA 15 01 15 1014
OBJETO TRATADO No. 1902225-13

SOLICITADO POR: JUAN ALBERTO GAMBOR C/ÁVILA
DIRECCIÓN: PICHINCHA 1014 ENTRE SELVA ALEGRE Y YMA DONADO
TELÉFONO / FAX: 055783108
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: GUAYANÁ-UNIVERSIDAD DE BOLÍVAR
IDENTIFICACIÓN: MI
COD. MUESTRA: 4765-15

FECHA RECEPCIÓN: 03/04/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 03/04/2015
FECHA DE ENTREGA: 16/04/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
PURPURAL	1.14	mg/100ml DE ALCOHOL (50% VOL. V)	INSTR 2014 C.G. *
METANOL	4.5	mg/100ml DE ALCOHOL (50% VOL. V)	PER LASA-70-1007 INSTR 2014 C.G.
ALCOHILES SUPERIORES	141.7	mg/100ml DE ALCOHOL (50% VOL. V)	INSTR 2014 C.G. *

- * LOS ENSAYOS MARCADOS CON (*) ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL OAE
- * LA NOTA FIRMADA DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAE CON ACREDITACIÓN Nº OAE 14/11/06-012


Dr. Marco Giljares Nájera
JEFE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza con el presente del contenido de los resultados que se emiten en el presente informe de laboratorio. Los resultados de los análisis presentados en este informe de laboratorio de laboratorio LASA. Pueden ser reproducidos para su uso, por cualquier medio, siempre que se mencione el laboratorio.

Pg. 1 de 1

Av. de la Tercera N53-113 y Gonzalo Gállo • Teléfono: 2459-814 / 2459-012
Juan Ignacio Daza 005-07 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Cajalao 039-9216-287 • e-mail: info@laboratorio-lasa.com
web: www.laboratorio-lasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS

DE LASA 15-01-15-002
ORDEN DE TRABAJO N.º 002556 15

SOLICITADO POR: JUAN ALBERTO LAHAR LLAVEZ
DIRECCIÓN: PUERTO RICA 1024 ENTRE SELVA ALBERG Y MALDENADO
TELÉFONO / FAX: 057614000
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: TERCERA UNIVERSIDAD DE BOLIVAR
IDENTIFICACIÓN: M7
EXIB. MUESTRA: 4951-15

FECHA RECEPCIÓN: 02/04/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 02/04-10/04/2015
FECHA DE ENTREGA: 16/04/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: NO RELEVANTE

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
FURFURAL	1,54	mg/100 ml de ALCOHOL ABSOLUTO	ISO 12014 C.O. 1
MELANOL	4,2	mg/100 ml de ALCOHOL ABSOLUTO	ISO 12014 C.O. 10
ALCOHOLES SUPERIORES	119,3	mg/100 ml de ALCOHOL ABSOLUTO	ISO 12014 C.O. 1

- LOS ENSAYOS MARCADOS CON (*) ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACCREDITACIÓN DEL OAS.
- LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAS, CON ACCREDITACIÓN N.º OAS-LE-10-06-202


Dr. María Alejandra Rialto
GERENTE DEL LABORATORIO

LASA se responsabiliza por los errores de transcripción, el resultado se ofrece únicamente a los clientes que solicitan el servicio.
Los laboratorios de ensayo para los cuales se ofrece este servicio no están acreditados por el OAS.
Podrá ser reproducida parcialmente o totalmente en su totalidad por escrito o en formato electrónico.

Pág. 1 de 1

Av. de la Piedad N.º 53-112 y Cozello-Gallo • Teléfono: 2459-814 / 2269-012
Juz. Ignacio Puyó O.º 53-07 y Simón Chokras • Teléfono: 2490-815
Calle: 049 9216 207 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador





LASA
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS REFRIGERADOS

INFORME DE RESULTADOS

REF: LASA 1600-15-003
ORDEN DE TRABAJO: OATM02596-15

SOLICITADO POR: JEAN ALBERTO GAMBORUÁN
DIRECCIÓN: PUERTO A 104 ENTRE SELVA ALBORA Y MALDONADO
TELÉFONO / FAX: 0997378193
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: GRANADA-UNIVERSIDAD DE BOLIVAR
IDENTIFICACIÓN: M2
COD. MUESTRA: 020-15

FECHA RECEPCIÓN: 06/06/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 06/06/2015
FECHA DE ENTREGA: 10/06/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SUJETANTE

ANÁLISIS FISCOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
FURFURAL	1.21	mg/100g DE ALCOHOL ABSOLUTO	ENFERMIA CII *
METANOL	5.1	g/100g DE ALCOHOL ABSOLUTO	FIS-AN-04-1113 ENFERMIA CII *
ALCOHILES SUPERIORES	141.0	g/100g DE ALCOHOL ABSOLUTO	ENFERMIA CII *

- * LOS ENSAYOS MARCADOS CON (*) ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL OAS
- LABORATORIO DE LASA NO ACREDITADO POR EL OAS CON ACREDITACIÓN VIGENTE LE 10.05.002


Dr. Álvaro Cepeda Flores
GERENTE DE CALIDAD

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Los resultados de los resultados, así como los errores, se comunican al cliente en la entrega de Laboratorio LASA. Por favor, especifique por escrito el método de análisis para su muestra en el momento de la recepción.

Pg. 1 de 1

Av. de la Fuerza 551-113 y General Güita • Teléfono: 2469-817 / 2469-010
Juan Ignacio Proje OFS-07 y Santa Cándida • Teléfono: 2290-815
Cedraz, CAY 9300 287 • e-mail: info@laboratorio-lasa.com
web: www.laboratorio-lasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS

REF. LASA 1604-0807
CIUDAD DEL BAÑO No. 00356-15

SOLICITADO POR: JUAN ALBERTO CARRER CHÁVEZ
DIRECCIÓN: PICHINCHA 104 ENTRE SELVA ALDBRE Y MALDONADO
TELÉFONO/FAX: 09748009
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PRECEDENCIA: CITA CANDA-UNIVERSIDAD DE BELIVAR
IDENTIFICACIÓN: M1
CUD. MUESTRA: 4265-15

FECHA RECEPCIÓN: 15/06/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 22/06/2015
FECHA DE ENTREGA: 16/07/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTRO: SOLICITANTE

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RIESGADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
FURFURAL	1,57	mg/100 ml DE ALCOHOL ABSOLUTO	ENFENM CII *
METANOL	6,1	mg/100 ml DE ALCOHOL ABSOLUTO	ENFENM CII * MÉTODOS EN CII
ALCOHOLES SUPERIORES	121,9	mg/100 ml DE ALCOHOL ABSOLUTO	ENFENM CII *

LOS ENSAYOS MARCADOS CON * ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL OAC
- LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAC CON ACREDITACIÓN Nº OAC-LE-IC-06-012


Dr. Marco Guillermo Brack
CIUDAD DEL BAÑO LABORATORIO

EL OAC NO RESPONSABILIZA EXCLUSIVAMENTE DEL RESULTADO, EL RESULTADO SE REFERE ÚNICAMENTE A LA MUESTRA ENTREGADA Y EL MÉTODO. EL CLIENTE DEBE VERIFICAR LOS RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS QUE NO SE ENCUENTRAN REGISTRADOS EN EL REGISTRO DEL OAC. PUEDE HABER IMPRECISIÓN PARA EL CLIENTE EN ALGUNOS CASOS DEBIDO A LA PRECISIÓN DE LOS MÉTODOS.

Fig. 1 de 1

Av. de la Piedad NSS-113 y General Córdova • Teléfono: 2465-814 / 2259-012
Juan Ignacio Freije OLS-97 y Simón Bolívar • Teléfono: 2300-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@lasa.mvichile.com
web: www.lasamvichile.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS

INT. LASA 16-2412-0118
CALLE DEL LABARDO No. 3379667-5


SOLICITADO POR: JUAN ALEJXO GABOR CHÁVEZ
DIRECCIÓN: PUEBLO LA BELLA EN EL CANTÓN ALEXANDRE Y MALDONADO
TELÉFONO / FAX: 0557831109
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: GUARANDA-UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
IDENTIFICACIÓN: N3
COD. MUESTRA: 4770-15

FECHA RECEPCIÓN: 16/04/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 07/04/2015
FECHA DE ENTREGA: 16/04/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
ARRESTRO: SOLICITANTE

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
PURPURAL	1.3	mg/100 ml ALCOHOL ABSOLUTO	NEK 2014 CO. 1
METANOL	6.6	g/100 ml ALCOHOL ABSOLUTO	PEE LASA EQ 137 NEK 2014 CO.
ALCOHÓLICOS SUPERIORES	150.8	mg/100 ml ALCOHOL ABSOLUTO	NEK 2014 CO. 4

- LOS ENSAYOS MARCADOS CON (*) ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE Acreditación del OAG.
- LABORATORIO DE ENSAYO Acreditado por el OAG con Acreditación N° OAG 15 10 06 022


Dr. Mary Gabriela Rojas
GERENTE DE LABORATORIO

LASA es responsable exclusivamente de los métodos de análisis de rutina en relación a la muestra por él o ella enviada. Los resultados de los análisis más los métodos de ensayo disponibles en los registros de laboratorio LASA. Podría ser reproducido por el solicitante para cualquier medio de comunicación por escrito o en línea.

Pág. 1 de 1

Av. de la Prensa, N53-113 y General Grillo • Teléfono: 2409 414 / 2269 012
Avenida García Paredo CES-57 y Simón Bolívar • Teléfono: 2295-815
Celular: 099 9230 287 • e-mail: info@laboratorios.com
web: www.laboratorios.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS

ISO 15189:2013-04-15-019
ORDEN DE TRABAJO N° 007755-15

SOLICITADO POR: JEAN ALBERTO GARCÍA CÁDIZ
DIRECCIÓN: PICHINCHA 1301 ENTRE SELVA ALEGRE Y MALDONADO
TELÉFONO / FAX: 0997881803
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: GUARANDA-UNIVERSIDAD DE BOLIVAR
IDENTIFICACIÓN: MS
COD. MUESTRA: 071145

FECHA RECEPCIÓN: 02/04/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 02/04-16/04/2015
FECHA DE ENTREGA: 16/04/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
FURFURAL	1.6	mg/100 ml DE ALCOHOL ABSOLUTO	DEC-2014 CO.1
METANOL	4.8	mg/100 ml DE ALCOHOL ABSOLUTO	ISO 15189-2013-04-15-019 DEC-2014 CO.1
ALCOHOLIS SUPERIORES	122.5	mg/100 ml DE ALCOHOL ABSOLUTO	DEC-2014 CO.1

- LOS ENSAYOS MARCA SUS 1019 SE ENCUENTRAN EN EL MARCO DEL ALCANCE DE Acreditación DEL OAB
- LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAB CON ACREDITACION N° OAB-LS-1019-002


Dr. Mónica Galán Ballester
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se compromete a suministrarle de los resultados de los análisis efectuados en el laboratorio de manera oportuna y confiable.
Las modificaciones de los resultados con los originales se encuentran disponibles en los registros de Laboratorio LASA.
Política de privacidad para el total por cualquier consulta por favor comunicarse al laboratorio.

Pág. 1 de 1

Av. de la Buena Esperanza 113 y General Cabello • Teléfono: 0990-814 / 2989019
Juan Ignacio Parra OLS 97 y Simón Cordero • Teléfono: 2250-815
Celular: 9970236387 • e-mail: info@laboratorio.com
web: www.laboratorio.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS

IMP. LABSA-16-0415-020
ORDEN DE TRABAJO No. 02066-15

SOLICITADO POR: JUAN ALBERTO GARCÍA CHÁVEZ
DIRECCIÓN: FICHERÍA 100 ENTRE SELVA ALTO Y MALDONADO
TELÉFONO / FAX: 0997838109
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: GUARANÁ UNIVERSIDAD DEL BOLÍVAR
IDENTIFICACIÓN: M7
EXPL. MUESTRA: 0775-15

FECHA RECEPCIÓN: 02/04/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 02/04-03/04/2015
FECHA DE ENTREGA: 16/04/2015
NÚMERO DE MUESTRA: UNA (1)
MUESTREO: SECURITATIVO

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
FURFURAL	1.0	mg/100 ml DE ALCOHOL ABSOLUTO	INER 2014 CG 7
METANOL	5.8	mg/100 ml DE ALCOHOL ABSOLUTO	PER-ASA-FE-UBO INER 2014 CG 1
ALCOHOLES SUPERIORES	155.1	mg/100 ml DE ALCOHOL ABSOLUTO	INER 2014 CG 7

- LOS ENSAYOS MARCADOS CON (*) ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL OAE
- LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAE CON ACREDITACIÓN Nº 014-02-01-016402


Dr. María Gabriela Ruiz
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza por los errores de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incidencias de los resultados pueden ser reportadas a través de correo electrónico al registro de Laboratorio LASA. Análisis no comprendidos por los métodos analíticos, análisis por métodos del laboratorio.

Fig. 1 de 1

Av. de la Princesa N35-113 y General Gálvez • Teléfono: 9689-8147-2265-013
Juan Ignacio Parra Urbina y Santa Catalina • Teléfono: 2290-815
Celular: 099-9256-287 • e-mail: info@laboratoriosasa.com
web: www.laboratoriosasa.com • Quito - Ecuador





LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS

ISO 17025:2005
CERTIFICADO Nº 102756-12

SOLICITADO POR: JEAN ALBERTO GARCÍA CHÁVEZ
DIRECCIÓN: DISTRITO DE ENRIQUE SELVA ALTO Y MAJAGUADO
TELÉFONO / FAX: 0997035103
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROVENIENCIA: GUARANDA-UNIVERSIDAD DE BOLÍVAR
IDENTIFICACIÓN: ME
EXHIB. MUESTRA: 0731-15

FECHA RECEPCIÓN: 02/04/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 02/04-16/04/2015
FECHA DE ENTREGA: 16/04/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SECURITANTE

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
FURFURAL	1.3	g/100 g DE ALCOHOL ABSOLUTO	MEC 2014 CGL *
METANOL	3.5	g/100 g DE ALCOHOL ABSOLUTO	MEC-LASA-12-130 MEC 2014 CGL
ALCOHÓLES SUPERIORES	120.5	g/100 g DE ALCOHOL ABSOLUTO	MEC 2014 CGL *

- LOS ENSAYOS MARCADOS CON (*) ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL OAS
- LA CANTIDAD DE ENSAYO REALIZADO POR EL OAS ES DE ACREDITACIÓN Nº OAS 12/10/16-022

Dr. Marco Galarraga
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza por la exactitud de los análisis, el control de calidad efectuado y la reacción positiva del laboratorio. Los resultados de los análisis para los clientes se encuentran disponibles en los registros de laboratorio LASA. Prohibido su reproducción parcial o total por cualquier medio sin el consentimiento del laboratorio.

Fig. 1 de 1

Av. de la Piedad N55-113 y General Córdova • Teléfonos: 0969-514122694012
Calle Ignacio Paraja 0055-02 y Simón Bolívar • Teléfonos: 0280-815
Celular: 0997035103 • e-mail: info@laboratorio-lasa.com
web: www.laboratorio-lasa.com • Quito - Ecuador



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 16-11-15-022
CUENCA DE TRABAJO No. 02805-13

SOLICITADO POR: JUAN ALBERTO CABRERA CHAVEZ
DIRECCIÓN: PICHINCHA 100 ENTRE SELVA ALTO Y MALDONADO
TELÉFONO / FAX: 097828120
TIPO DE MUESTRA: ALCOHOL
PROCEDENCIA: GUARANDA-UNIVERSIDAD DE BOLIVAR
IDENTIFICACIÓN: M9
EXH. MUESTRA: 074-15

FECHA DE RECEPCIÓN: 02/01/2015
FECHA DE ANÁLISIS: 02/01-16/01/2015
FECHA DE ENTREGA: 15/01/2015
NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
MUESTREO: SOLICITANTE

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS
FURFURAL	1,3	mg/100 ml de ALCOHOL ABSOLUTO	MEV 2214 C.G.
METANOL	3,4	mg/100 ml de ALCOHOL ABSOLUTO	MEV 2214 C.G.
ADICIONES SUPERIORES	134,2	mg/100 ml de ALCOHOL ABSOLUTO	MEV 2214 C.G.

- LOS ENSAYOS HECHOS EN EL PICHINCHA DE LA GUARANDA SE REALIZAN DE ACUERDO A LA NORMA DE LABORATORIO.
- LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAE CON ACREDITACIÓN Nº OAS 13-1095-002


Dr. María Alejandra Buites
GERENTE DE LABORATORIO

• LASA se reserva el derecho de no revelar los resultados de los análisis de las muestras que se le envíen al laboratorio. Los resultados de los análisis para ser emitidos se reservan al propietario de las muestras LASA. Prohibida cualquier reproducción por cualquier medio sin permiso escrito del laboratorio.

Pág. 1 de 1

